AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 5-15 (2014)

Антиоксидантные Ферменты, Участвующие В Детоксикации H_2O_2 В Листьях И Корнях Пшеницы В Условиях Продолжительной Почвенной Засухи

И.М. Гусейнова*, Д.Р. Алиева, А.Ч. Маммадов, Д.А. Алиев

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджан;
E-mail: huseynova-i@botany-az.org

Исследована динамика активности каталазы, аскорбатпероксидазы, гваякол-зависимиой пероксидазы и бензидин-зависимой пероксидазы, а также уровень перекиси водорода в вегетативных органах твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) в условиях долговременной почвенной засухи. Установлено, что перекись водорода у устойчивого сорта пшеницы Баракатлы-95 накапливается на ранней стадии стресса, тогда как восприимчивый сорт Гарагылчыг-2 накапливает ее в значительных количествах уже на более поздних этапах. Судя по полученным результатам, ведущую роль в нейтрализации перекиси водорода в органах пшеницы играет каталаза. Наибольшая активность фермента отмечена в листьях и в корнях у засухоустойчивого сорта Баракатли-95. Несмотря на то, что в систему защиты включаются также пероксидазы, однако активность этих ферментов даже после синтеза их новых порций остается значительно низкой по сравнению с каталазой. Методом нативного электрофореза в ПААГ обнаружено присутствие 1 изоформы КАТ, 7 изоформ АПО, 3 изоформ ГПО и 3 изоформ БПО в листьях, а также 3 изоформ КАТ, 4 изоформ АПО, 2 изоформ ГПО и 6 изоформ БПО в корнях пшеницы. В корнях были обнаружены одна изоформа КАТ при нормальном водообеспечении и три изоформы при засухе. Стресс, связанный с продолжительной почвенной засухой, в корнях пшеницы привел к увеличению гетерогенности за счет образования двух новых малоподвижных форм – КАТ2 и КАТ3.

Ключевые слова: Triticum durum Desf.*, перекись водорода, пероксидаза, каталаза, засуха*

ВВЕДЕНИЕ

Глобальное изменение климата изменяет ландшафт сельского хозяйства и землепользования, ставя под угрозу наличие воды и вызывая экстремальные погодные явления в одних районах, при этом расширяя вегетационный период в других. Повышение температур создает угрозу возникновения засух, других экстремальных погодных явлений и засушливости почв. Засухи, наводнения, волны тепла, морозы и песчаные бури — все эти природные явления угрожают жизнеспособности сельскохозяйственных культур. Одной из главных причин снижения урожайности высокопродуктивных сельскохозяйственных растений является их недостаточная устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Поэтому чрезвычайно важно знать основные показатели, которые могут характеризовать устойчивость растений к тем или иным неблагоприятным факторам среды. В связи с глобальными изменениями климата среди культурных растений, наверное, самое пристальное внимание исследователей привлекает пшеница. Зерновые культуры, в том числе пшеница, в первой половине вегетационного периода часто страдают от недостатка влаги, в результате чего возникают те или иные отклонения в нормальном ходе физиологических процессов, которые приводят к снижению их продуктивности (Aliyev, 2001, 2012). В связи с этим большой интерес представляет исследование влияния засухи на физиолого-биохимические процессы у пшеницы в период онтогенеза. В результате нарушений нормального функционирования биохимических циклов повышается содержание свободных радикалов в тканях, и в частности активных форм кислорода (АФК), которые повреждают саму клетку и ее структуры (Foreman et al., 2003; Foyer and Noctor, 2005). Перекись водорода (H_2O_2) является самой стабильной из активных форм кислорода. H_2O_2 играет ключевую роль как сигнальная молекула в координации других реакций устойчивости, включая реакцию сверхчувствительности. Одним из главных звеньев защиты от АФК служат ферменты, удаляющие H_2O_2 – каталаза и пероксидазы (Hirt and Shinozaki, 2004; Miller et al., 2010; Devi et al., 2011). Эти ферменты, используя в качестве донора электронов H_2O_2 в случае каталазы или различные органические соединения в случае пероксидазы, катализируют двухэлектронное восстановление H_2O (Jebali, 2007). Индивидуальные пероксидазы различаются по субстрат-

ной специфичности, что связано с изменением заряда и конфигурации фермента и субстрата при разных значениях pH (Klisurska and Dencheva, 1980; Gajhede, 2001).

Очень мало исследований, в которых была бы проведена сравнительная оценка активности сразу нескольких ферментов, обеспечивающих защиту растения от перекиси водорода. В связи с этим, целью данной работы являлось исследование динамики активности некоторых ферментов антиоксидантной системы твердой пшеницы, участвующих в детоксикации пероксида водорода в условиях долговременной почвенной засухи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Растительный материал. В данной работе были использованы два контрастных генотипа твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.), взятые из Генофонда Научно-исследовательского института земледелия: засухоустойчивый генотип Баракатли-95 и неустойчивый к засухе генотип Гарагылчыг-2. Растения были выращены в полевых условиях нормального водообеспечения и в условиях засухи. Обезвоживание достигалось предотвращением полива. Опыты проводились в фазах цветения, молочной и восковой спелости онтогенеза, так как этот период является наиболее чувствительным к недостатку воды, и растения чаще подвергаются действию водного стресса.

Гистохимическое определение перекиси водорода. Определение уровня перекиси водорода в листовых дисках проводилось путем окрашивания их 3,3'-диаминобензидином (ДАВ), pH 5,0. Затем из дисков удалялся хлорофилл с помощью кипячения в концентрированном спирте. После чего диски обрабатывались фиксирующим раствором, выкладывались на прозрачную пленку и сканировались.

Выделение ферментного экстракта. Для получения обшеклеточного экстракта пшеницы, листья растирали в среде, содержащей 1 мМ ЕДТА, 2 мМ фенилметилсульфонилфторида (PMSF), 1% ПВП, 100 мМ Na-фосфатного буфера (pH 7,8), 0,1% тритон X-100, затем фильтровали и центрифугировали в течение 20 мин при 15000 g. Полученный супернатант использовали для анализа антиоксидантных ферментов.

Определение активности антиоксидантных ферментов. Активность исследуемых ферментов в листьях и корней пшеницы оценивали спектрофотометрически в момент линейного протекания реакции.

Активность каталазы **(КАТ,** КФ 1.11.1.6) определяли по изменению оптической плотности реакционной смеси при 240 нм за 1 минуту (Kumar and Knowles, 1993). Метод основан на определении скорости разложения перекиси водорода каталазой исследуемого образца с образованием воды и кислорода. Активность рассчитывали в мкмоль/(мг белка мин) на основе коэффициента молярной экстинкции ε =39,4 $мМ^{-1}см^{-1}$.

Активность аскорбатпероксидазы **(АПО**, КФ 1.11.1.11) определяли по методике (Nakano and Asada, 1981) с некоторыми модификациями. Метод основан на определении скорости разложения перекиси водорода аскорбатпероксидазой исследуемого образца с образованием воды и дегидроаскорбата. Оптическую плотность регистрировали на спектрофотометре при 290 нм. Активность рассчитывали в мкмоль/(мг белка мин) на основе коэффициента молярной экстинкции ε = 2,8 $мМ^{-1}см^{-1}$.

Активность гваякол-зависимой формы пероксидазы (**ГПО**, КФ 1.11.1.7) определяли по изменению оптической плотности при 470 нм реакционной смеси за 3 минуты (Mahalingam et al., 2005). Активность ГПО рассчитывали по количеству окисленного гваякола в мкмоль/мг белка мин с учетом коэффициента экстинкции ε = 26,6 $мМ^{-1}$ $см^{-1}$.

Активность бензидин-зависимой формы пероксидазы (**БПО**, КФ 1.11.1.7.) измеряли по увеличению оптической плотности при 590 нм в реакционной смеси за 1 минуту (Gechev et. al., 2002). Активность БПО рассчитывали по количеству израсходованного бензидина в мкмоль/мг белка мин с учетом коэффициента экстинкции ε = 39 $мМ^{-1}$ $см^{-1}$.

Определение изоферментного спектра антиоксидантных ферментов. Качественные изменения активности ферментов определяли с использованием вертикального ПААГ электрофореза (7%-ного для КАТ и гваякол-ПО, 10%-ного для АПО) по методу Девиса (Davis, 1964). Электрофорез был проведен в течение 3 часа при 4^0С при стабильном токе 30 мА, используя прибор SE 250 (Amersham Biosciences, США). Окрашивание линий каталазы осуществляли по методу Андерсона и др. (Anderson et al., 1995), аскорбатпероксидазы по методу Миттлер и Зилинскаса (Mittler and Zilinskas, 1993), гваяколпероксидазы по методу Радотика и др. (Radotic et al., 2000), бензидин-пероксидазы по методу Куперс и др. (Cuypers et. al., 2002).

Определение количества белков. Количество белков определяли по методу (Sedmak and Grossberg, 1977). Для построения калибровочной кривой использовали бычий сывороточный альбумин.

Статистический анализ. В работе представлены данные 3 опытов, проведенных в 3-

кратной биологической повторности. Расчеты, построение графиков и их описание осуществляли с помощью приложений Microsoft Office Word 7 и Excel 7 для Windows XP.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Одной из наиболее ранних реакций, связанных с устойчивостью растений к водному дефициту, является образование активных форм кислорода (АФК), наиболее важной из которых является перекись водорода (Hammond-Kosack, Jones, 1996). Уровень перекиси водорода возрастает при абиотических и биотических стрессах, а накопление уровня H_2O_2 зависит от силы и продолжительности стрессора. Кроме того, концентрация H_2O_2 может отличаться в различных клеточных структурах и зависит от типа стресса.

Наши результаты по определению уровня перекиси водорода путем гистохимического окрашивания показывают повышение уровня H_2O_2 в стрессовых растениях по сравнению с контролем. Реакция с 3,3'-диаминобензидином вызывала окрашивание срезов различной интенсивности. Распределение окраски срезов и её интенсивности зависит от периода вегетации. Детальный анализ образования H_2O_2 при долговременной почвенной засухи у чувствительного генотипа Гарагылчыг-2 и устойчивого Баракатли-95 показал, что значительно больше перекиси водорода накапливал чувствительный генотип, по сравнению с устойчивым, в фазе молочной спелости (Рис. 1В).

Следует отметить, что в фазе цветения по накоплению перекиси водорода у засухочувствительного генотипа пшеницы Гарагылчыг-2 не было обнаружено отличий между контрольными и стрессовыми растениями, тогда как в листьях устойчивого к засухе генотипа Баракатли-95 наблюдалось накопление H_2O_2 по сравнению с листьями нормально поливаемых растений (Рис. 1А). Однако в фазе молочной спелости перекись водорода накапливается более интенсивно у генотипа Гарагылчыг-2, чем у Баракатли-95 (Рис. 1В). В фазе восковой спелости у обоих исследованных генотипов наблюдается накопление H_2O_2 при стрессе (Рис. 1С). Таким образом, перекись водорода у устойчивого сорта пшеницы накапливается на ранней стадии онтогенеза, тогда как чувствительный сорт накапливает ее в значительных количествах уже на более поздних стадиях вегетации.

В следующей серии экспериментов исследовали активность и изоформенный состав антиоксидантных ферментов, участвующих в детоксикации перекиси водорода в растениях. В качестве субстратов при выявлении пероксидазной (антиоксидантной) функции в наших исследованиях были использованы бензидин, гваякол и аскорбат.

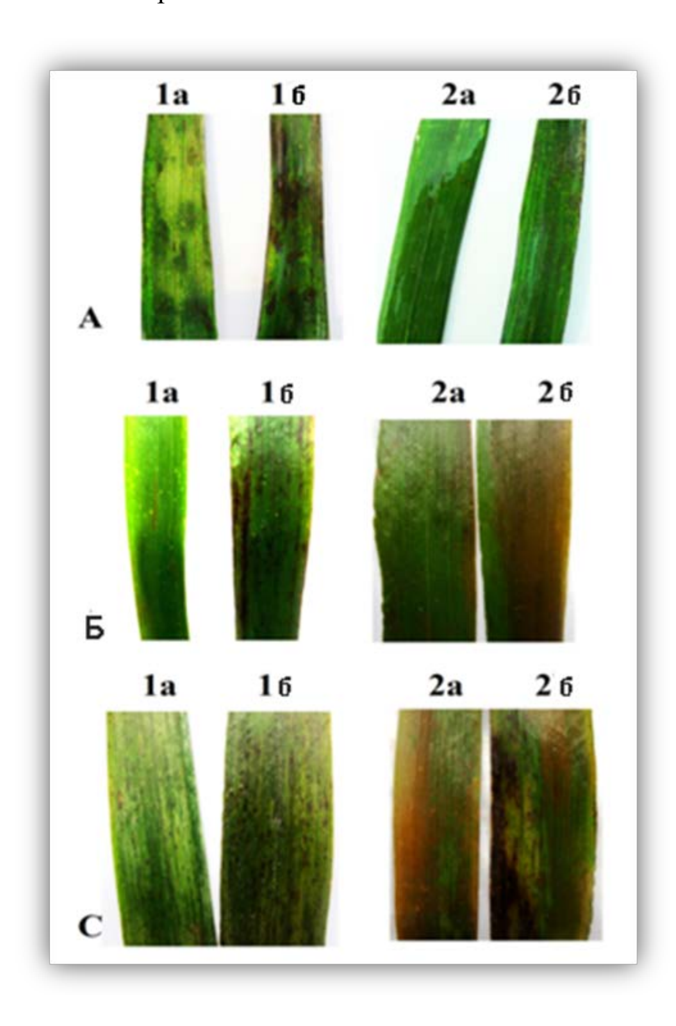


Рис. 1. Распределение H_2O_2 в листьях пшеницы, выращенных в условиях нормального водообеспечения (а) и при засухе (б) в различных фазах вегетации: А – цветение, Б – молочная спелость, С – восковая спелость; 1 – Баракатли-95, 2 – Гарагылчыг-2.

Проведенное исследование показало, что конститутивная величина активности аскорбапероксидазы была высока в листьях пшеницы в начале эксперимента (т.е. в фазе цветения) (Рис. 2 и Рис.3).

Следует отметить, что конститутивный уровень активности АПО был более высоким у устойчивого генотипа Баракатли-95, чем у чувствительного Гарагылчыг-2. В фазах молочной и восковой спелости активность фермента снижалась у обоих генотипов, но при этом оставалась на высоком уровне по сравнению с контролем. В корнях наблюдали гораздо меньшую вариацию исследуемого показателя. Падение активности фермента можно объяснить быстрой инактивацией его пула при катализируемой ре-

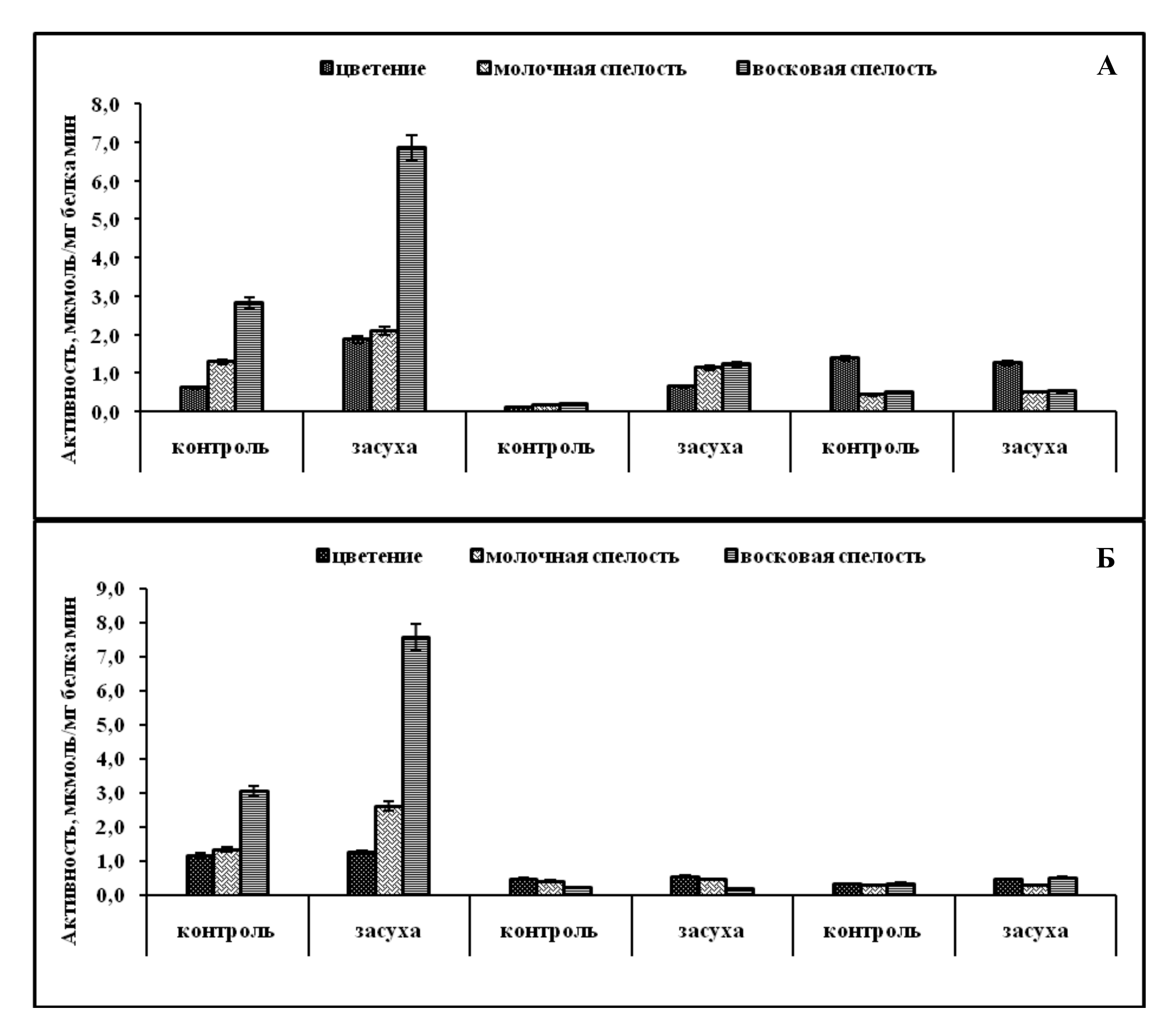


Рис. 2. Активность пероксидазной ферментной системы листьев (А) и корней (Б) у засухоустойчивого сорта пшеницы Баракатли-95 при нарастающей почвенной засухе.

акции в ходе онтогенеза. Ресинтез новых молекул фермента (или изозимов) при стрессе, по-видимому, обеспечил возрастание активности по сравнению с контролем. Отмеченное нами увеличение активности АПО в листьях пшеницы также может быть связано с повышением концентрации H_2O_2, которое приводит к активации фермента. Недавно было установлено, что активация экспрессии гена аскорбатпероксидазы APO2 в листьях арабидопсиса происходит с участием внеклеточного пула H_2O_2 (Bechtold et al., 2008).

Гваяколовойпероксидазе отводится небольшая роль в нейтрализации пероксида водорода в начале фазы цветения. После чего ее активность повышается в листьях и уменьшается в корнях в стрессовых вариантах по сравнению с началом вегетации. Повышение активности фермента в листьях пшеницы в конце вегетации может быть связано с возрастанием содержания соединений фенольной природы (Maksimović et al., 2008).

В начале фазы цветения активность бензидин-пероксидазы в листьях устойчивого генотипа - Баракатли-95, подвергавшихся водному дефициту, выше, чем в растениях контрольного варианта, а у чувствительного – Гарагылчыг-2, напротив, ниже. В конце вегетационного периода активность БПО повышается как в листьях, так и в корнях. Повышение активности БПО в подземных органах растений носило более выраженный характер.

Таким образом, в листьях и корнях пшеницы была обнаружена высокая ферментативная активность пероксидазы, которая изменялась в течение вегетационного периода. Наблюдаемые нами изменения активности пероксидазы на разных фазах развития указывают на ее активное участие в метаболических процессах. Как показали результаты работы, в ходе онтогенеза пшеницы наблюдалось довольно широкое изменение значений пероксидазной активности. Характер динамики активности пероксидазы был

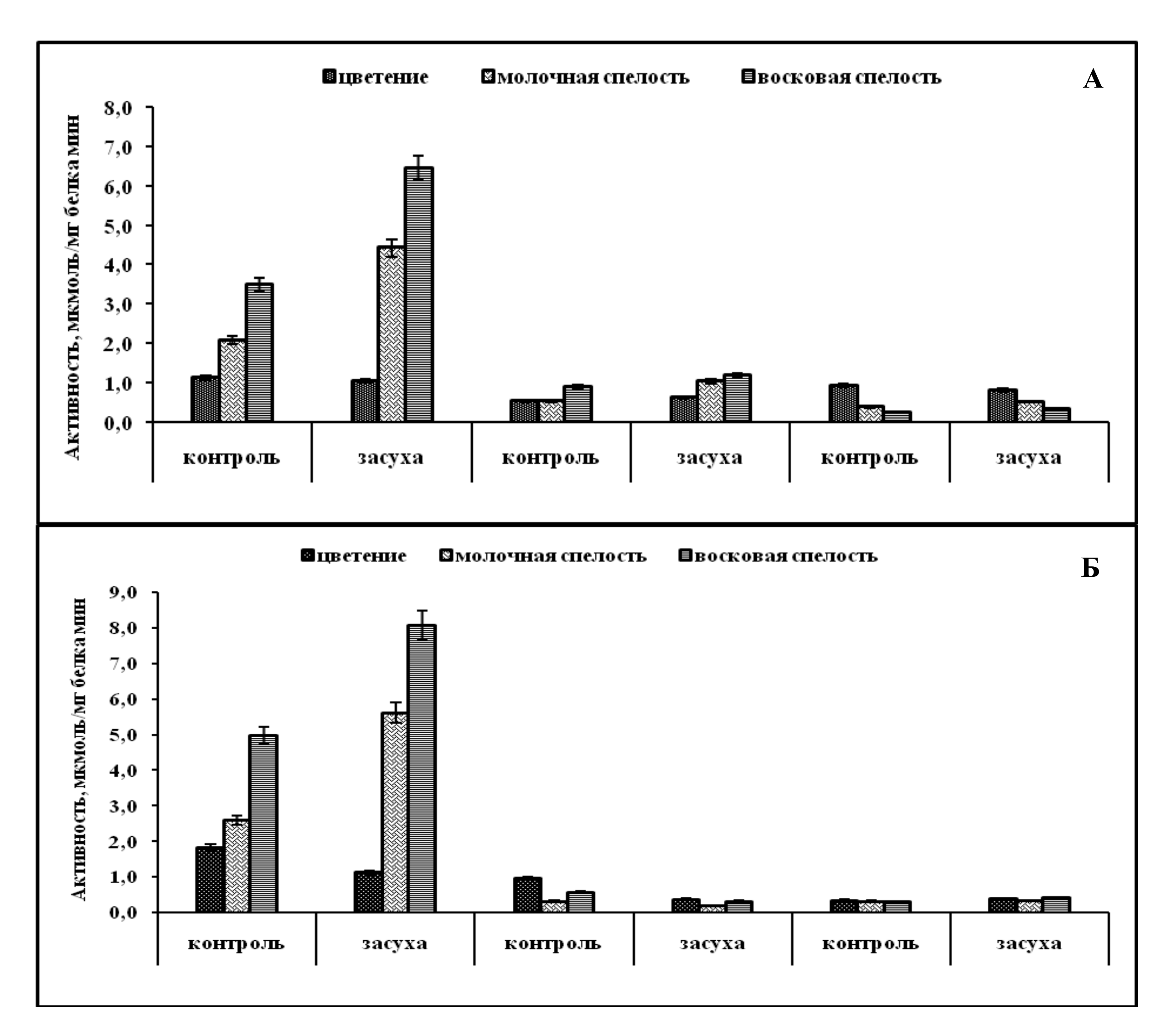


Рис. 3. Активность пероксидазной ферментной системы листьев (А) и корней (Б) у неустойчивого к засухе сорта пшеницы Гарагылчыг-2 при нарастающей почвенной засухе.

направлен в сторону ее повышения во всех фазах развития растений. Таким образом, наиболее высокий уровень пероксидазной активности обнаружен в генеративном возрастном состоянии. Полученные данные согласуются с результатами работ ряда авторов (Андреева, 1988; Zhang and Kirkham, 1994), которые полагают, что максимальная активность пероксидазы совпадает с периодом наиболее интенсивных метаболических процессов, происходящих во время цветения и плодоношения растений. Ранее показано значительное увеличение активности пероксидазы у устойчивых сортов пшеницы (Shetty et al., 2003). Возможно, этот фермент задействован в защитных реакциях, связанных с укреплением клеточных стенок. Однако не исключено также, что пероксидаза является одним из источников перекиси водорода, поскольку формы фермента клеточной стенки растений являются важными продуцентами H_2O_2 (Hammond-Kosack, Jones, 1996).

Полученные нами данные показали, что долговременная почвенная засуха увеличивает активность каталазы, как в листьях, так и в корнях растений (Рис. 4).

Недостаток влаги в почве весь период вегетации способствовал росту активности каталазы. Исходная активность каталазы в листьях пшеницы была значительно выше, чем в корнях. Такую картину наблюдали на протяжении всего эксперимента. Засуха активировала каталазу в листьях устойчивых генотипов пшеницы и незаметно влияла на активность этого фермента в листьях неустойчивых генотипов. При адаптации растений к условиям засухи наибольшая активность каталазы отмечена в листьях у засухоустойчивого сорта Баракатли-95 (Рис.4). Это вполне согласуется с данными литературы: в условиях водного стресса у засухоустойчивых генотипов мягкой и твердой пшеницы активность каталазы повышается, а у чувствительных - остается неизменной или снижается (Sairam et al., 2001; Zhang et al., 2000; El-Fadly et al., 2007).

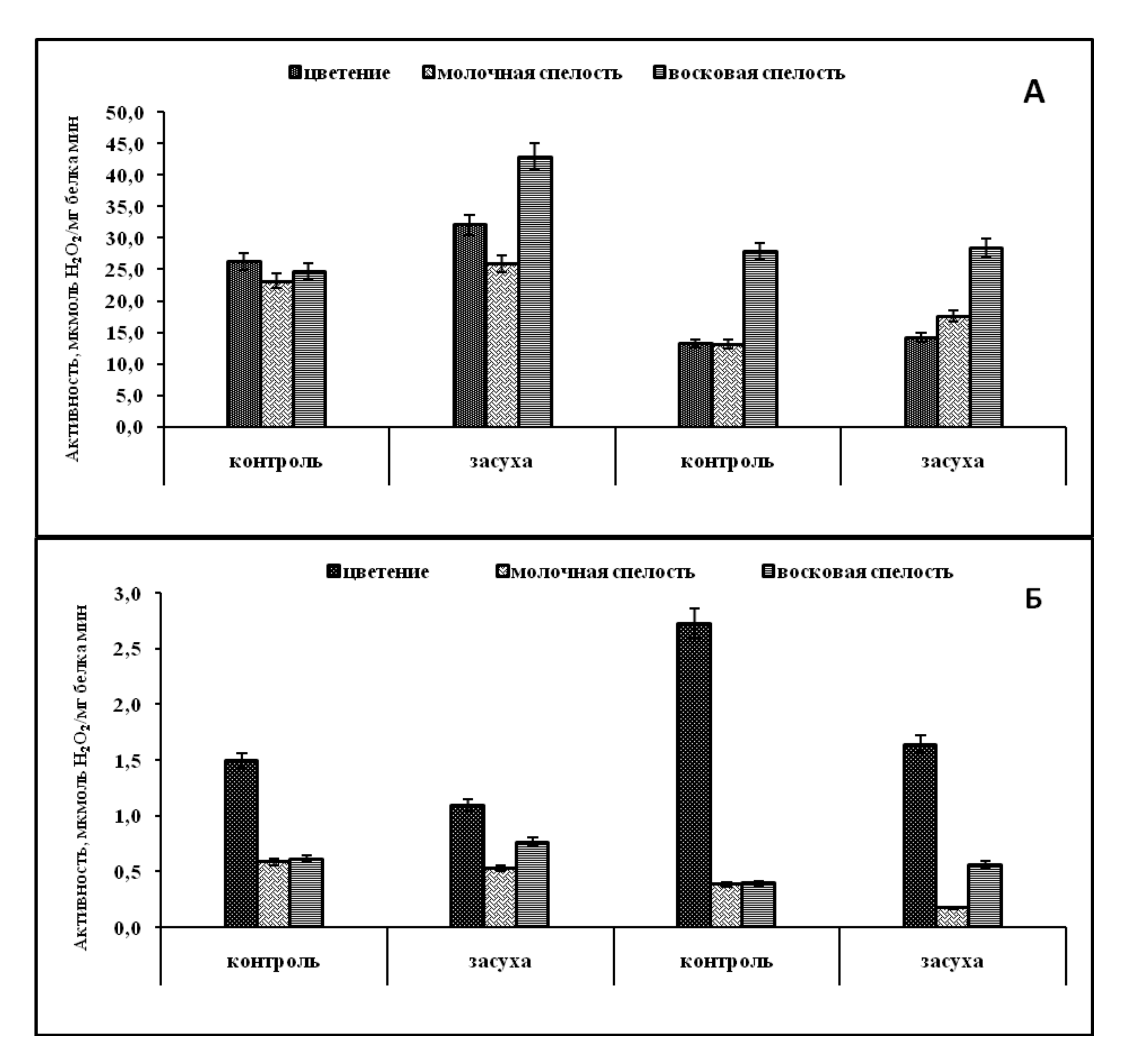


Рис. 4. Активность каталазы в листьях (А) и корнях (Б) у засухоустойчивого (Баракатли-95) и чувствительного к засухе (Гарагылчыг-2) сортов пшеницы при действии долговременной почвенной засухи.

Таким образом, полученные результаты предполагают, что ведущая роль в нейтрализации перекиси водорода в органах пшеницы отведена каталазе. Несмотря на то, что в систему защиты включаются также пероксидазы, однако активность этих ферментов даже после синтеза их новых порций остается значительно низкой по сравнению с каталазой. Предполагается локальное функционирование пероксидаз для нейтрализации пероксида водорода в отдельных органах растения.

У растений имеется широкий набор изоформ пероксидазы. Спектр форм пероксидаз характеризуется весьма высокой лабильностью, что дает основание отнести ее к маркерам физиологического состояния растений. Множественные формы пероксидаз осуществляют разные функции в растении: одни участвуют в процессах роста, другие выполняют защитную роль, обеспечивая растению возможность в условиях стрессовых факторов получать энергию, необходимую для поддержания жизнедеятельности. Как видно из Рис.5, в листьях пшеницы было выявлено 2 медленно и 1 средне движущихся зон, а в корнях – 1 медленно и 1 быстро движущихся зон гваяколовой пероксидазы. Изменения изоферментного спектра более выражены в клетках листьев растения. Предполагается, что изоформа ГПО3 задействована в устойчивости растения к засухе. Аналогичные данные были получены у проростков мягкой пшеницы при акклиматизации растений к низким температурам (Scebba et al., 1998). Множественные формы энзима, работающие в растении в различные периоды роста и развития, характеризуются тем, что способны окислять раз-

ные субстраты и действуют при неодинаковых условиях окружающей среды.

При анализе спектра бензидиновой пероксидазы при нарастающей почвенной засухе были обнаружены 3 изоформы фермента в листьях и 6 изоформ в корнях. Анализ изоферментного спектра выявил, что в условиях водного дефицита интенсивность окрашивания некоторых полос изоэнзимов пероксидазы (БПО2, БПО5 и БПО6) была сильнее (рис. 6), что, по-видимому, свидетельствует о возможности синтеза фермента *de novo*. Данные электрофоретического анализа соответствовали измерениям активности БПО: так как активность БПО в корнях у стрессовых генотипов была намного выше, чем у контрольного варианта и более выраженной у чувствительного генотипа по сравнению с толерантным.

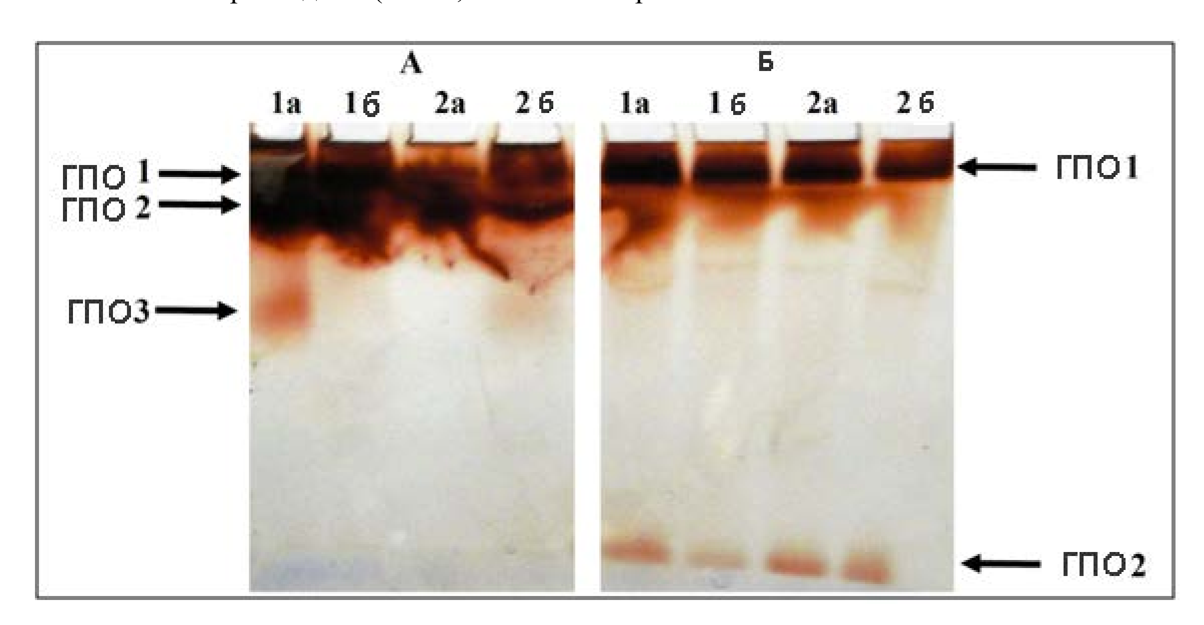


Рис. 5. Электрофоретический спектр гваяколпероксидазы листьев (А) и корней (Б) пшеницы в условиях нормального водообеспечения (а) и при засухе (б); 1 – Баракатли-95, 2 – Гарагылчыг-2. Электрофорез был проведен в 7%-ном ПААГ в Трис-глициновом буфере, pH 8,3, при 4°С, 3 часа при стабильном токе 30 мА. Количество нанесенного белка составляло 35 мкг на дорожку геля.

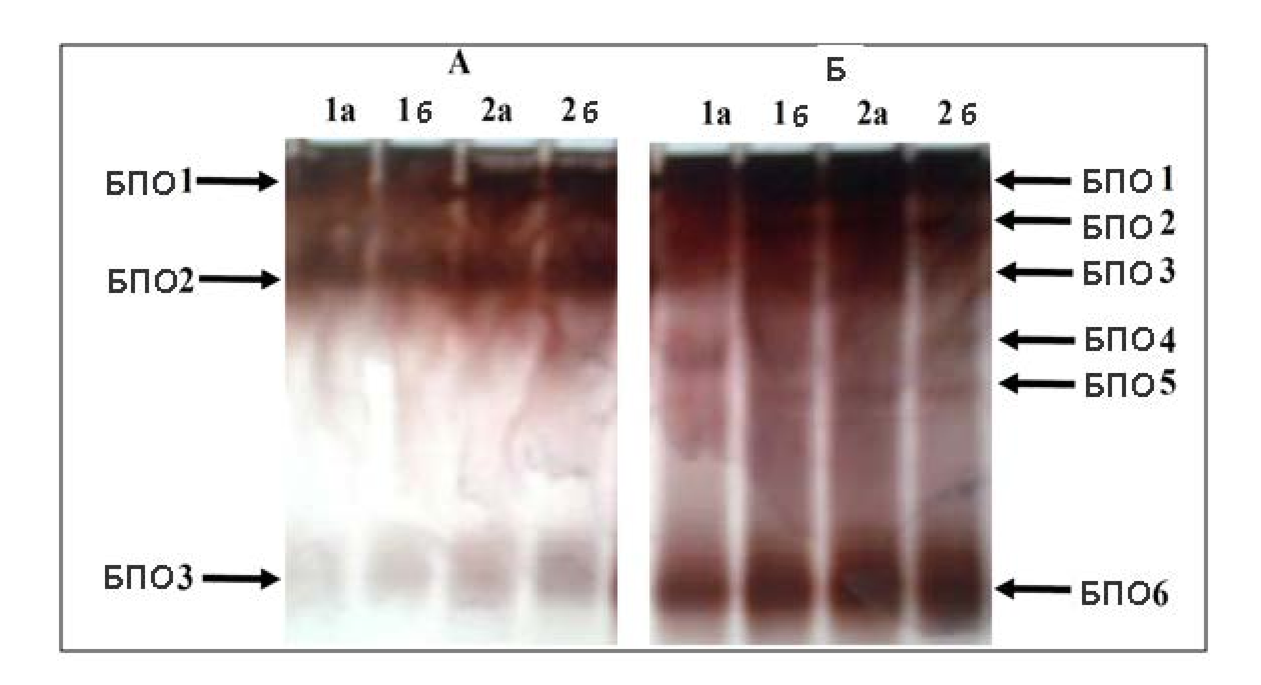


Рис. 6. Электрофоретический спектр бензидинпероксидазы листьев (А) и корней (Б) пшеницы в условиях нормального водообеспечения (а) и при засухе (б); 1 – Баракатли-95, 2 – Гарагылчыг-2. Электрофорез был проведен в 7%-ном ПААГ в Трис-глициновом буфере, pH 8,3, при 4°С, 3 часа при стабильном токе 30 мА. Количество нанесенного белка составляло 45 мкг на дорожку геля.

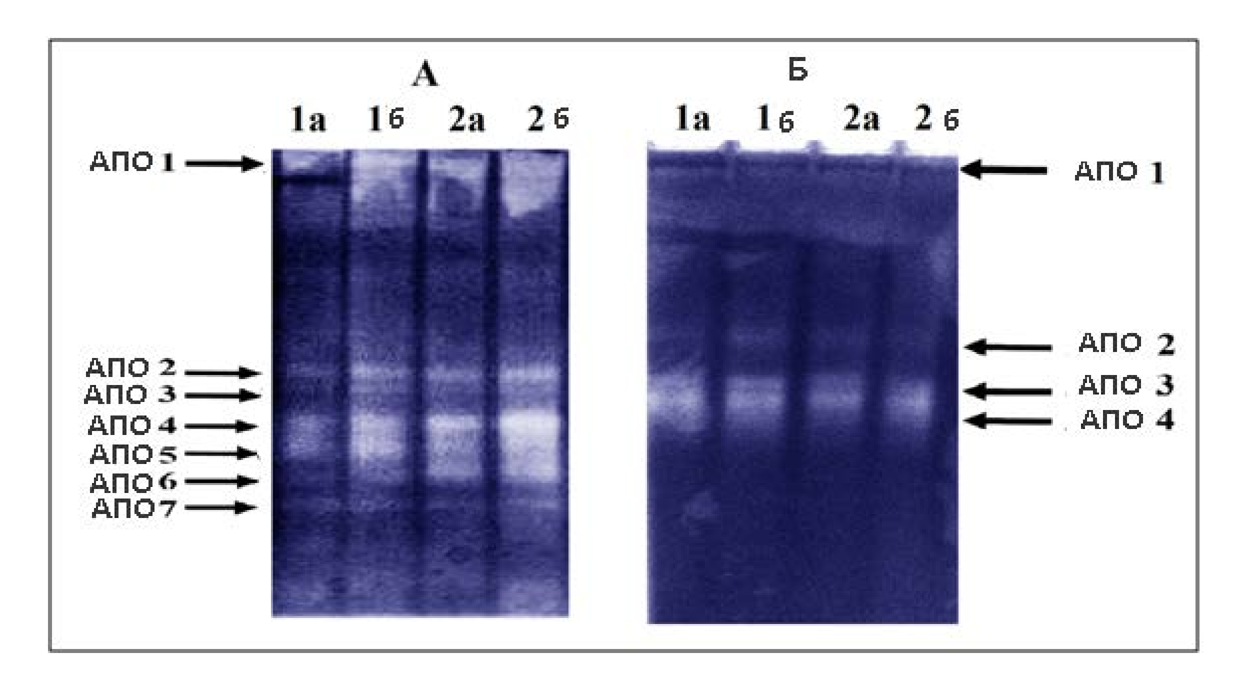


Рис. 7. Электрофоретический спектр аскорбатпероксидазы листьев (А) и корней (Б) пшеницы, выращенной в условиях нормального водообеспечения (а) и при засухе (б); 1 – Баракатли-95, 2 – Гарагылчыг-2. Электрофорез был проведен в 10%-ном ПААГ в Трис-глициновом буфере, pH 8,3 (с добавлением 2 мМ аскорбата натрия), при 4°С, 3 часа при стабильном токе 30 мА. Количество нанесенного белка составляло 40 мкг на дорожку геля.

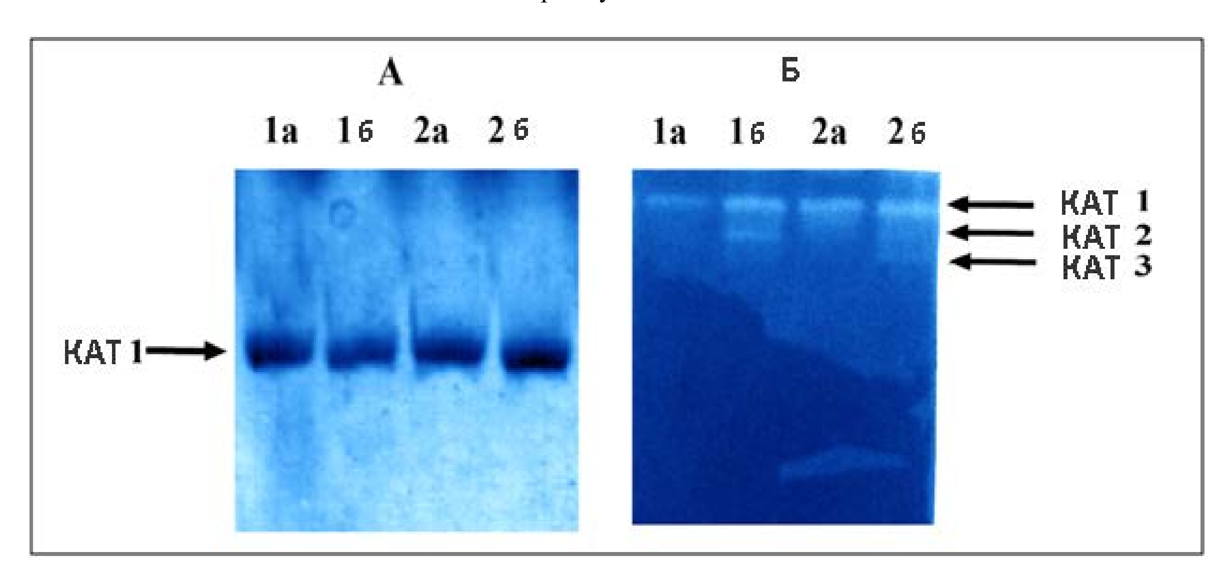


Рис. 8. Электрофоретический спектр каталазы листьев (А) и корней (Б) пшеницы, выращенной в условиях нормального водообеспечения (а) и при засухе (б); 1 – Баракатли-95, 2 – Гарагылчыг-2. Электрофорез был проведен в 7%-ном ПААГ в Трис-глициновом буфере, pH 8,3, при 4°С, 3 часа при стабильном токе 30 мА. Количество нанесенного белка составляло 30 мкг на дорожку геля.

Жанг с соавт. (Jang et. al., 2004) показали связь между изоферментным составом пероксидазы и участием генов ПО в формировании защитного механизма картофеля при инфицировании патогеном. На основании данных авторы пришли к выводу, что стресс, вызванный проникновением патогена, оказывает существенное влияние на экспрессию генов пероксидазы.

Анализ изоферментных профилей аскорбатпероксидазы у генотипов пшеницы, различающихся по засухоустойчивости, выявил 7 изоформ в листьях и 4 изоформы в корнях, которые обозначены как 1-7 (Рис. 7). Изменения изоферментного спектра, как показал сравнительный анализ, более выражены в клетках листьев. При анализе электрофоретического спектра АПО листьев пшеницы в начале засухи (т. е. в фазе цветения) было обнаружено 4 изоформы (данные не показываются). Почвенная засуха сопровождалась увеличением числа изоформ АПО в

листьях до 7 у обоих вариантов (при поливе и при засухе). В восковой фазе развития растений наблюдали увеличение интенсивности высокомолекулярной изоформы и появление дополнительных 3 изоформ АПО (Рис. 7).

Под воздействием стрессора электрофоретический спектр каталазы изменялся аналогично изменению активности КАТ. При анализе изоферментного состава каталазы в листьях пшеницы выявлена всего лишь одна изоформа фермента с малой электрофоретической подвижностью, как у стрессовых, так и у контрольных вариантов, что соответствует литературным данным (Racchi et al., 2001), тогда как в корнях были обнаружены одна изоформа при нормальном водообеспечении и три изоформы – при засухе. Стресс, связанный с продолжительной почвенной засухой в корнях пшеницы привел к увеличению гетерогенности за счет образования двух новых – КАТ2 и КАТ3 малоподвижных форм каталазы (Рис. 8). Предполагается, что динамика нарастания активности КАТ связана с постепенным увеличением концентрации перекиси водорода вследствие реакции дисмутации. Кроме того, каталаза имеет низкое сродство к субстрату и начинает работать при достаточно высоком содержании перекиси.

Таким образом, полученные данные характеризуют количественные и качественные изменения ферментов в различных органах генотипов пшеницы при действии долговременной почвенной засухи. Обнаруженная разнокачественность отдельных форм ферментов может иметь адаптивное значение и являться показателем устойчивости к водному стрессору.

Анализируя вышесказанное, необходимо отметить, что ферменты антиоксидантной системы защиты растений принимают участие в регуляции метаболизма в ходе онтогенеза и имеют особое значение для растений в обеспечении быстрой приспособленности к почвенному недостатку воды. При действии стрессовых факторов (особенно длительно и интенсивно) происходит изменение активности антиокислительных ферментов и качественные или количественные перестройки компонентного состава, что связано со степенью устойчивости растений. То есть, в механизмах адаптации растений к экстремальным условиям внешней среды множественные молекулярные формы ферментов играют значительную роль. Полученные в работе результаты позволяют предполагать, что наличие нескольких ферментов, выполняющих одну и ту же каталитическую функцию, – весьма ценное свойство, расширяющее адаптационные возможности организма, что особенно важно для жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева В.А. (1988) Фермент пероксидаза: участие в защитном механизме растений. М.: Наука, 359 с.

Aliev J.A. (2001) Physiological bases of wheat breeding tolerant to water stress. Proceedings of the 6th International Wheat Conference, Budapest, Hungary, 2000. In: *Wheat in a Global Environment* (Bedo Z., Lang L., eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London **9:** 693-698.

Aliyev J.A. (2012) Physiological and molecular bases of drought tolerance in wheat (*Trticum* L.) genotypes. In: D.F.Neves, J.D.Sanz (eds.) *Environmental Science, Engineering and Technology. Drought: New Research.* Nova Science Publishers Inc., New York, **2:** 47-95.

Anderson M., Prasad T., Stewart C. (1995) Changes in isozyme profiles of catalase, peroxidase, and glutathione reductase during acclimation to chilling in mesocotyls of maize seedlings. *Plant Physiol.,* **109:** 1247-1257.

Cuypers A., Vangronsveld J., Ciijsters H. (2002) Peroxidases in roots and primary leaves of *Pharsalus vulgaris* copper and zinc phytotoxcity: a comparison. *J. Plant Physiol.,* **159:** 869-876.

Davis B. (1964) Disc electrophoresis. I. Method and application to human serum proteins. *Ann. New York Acad. Sci.,* **121:** 404-427.

Devi R., Kaur N., Gupta A.K. (2011) Potential of antioxidant enzymes in depicting drought tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics,* **49:** 257-265.

El-Fadly G.A.B., Menshawy A.M., Farhat W.Z.E. (2007) Molecular and biochemical studies on some bread wheat genotypes in relation to water stress tolerance. *African Crop Science Conference Proceedings,* **8:** 605-612.

Foreman J., Demidchik V., Bothwell J.H. (2003) Reactive oxygen species produced by NADPH oxidase regulates plant cell growth. *Nature,* **27:** 442–446.

Foyer C.H., Noctor G. (2005) Oxidant and antioxidant signaling in plants: a re-evaluation of the concept of oxidative stress in a physiological context. *Plant, Cell and Environment,* **28:** 1056-1071.

Gajhede M. (2001) Plant peroxidases: substrate complexes with mechanistic implications. *Biochem Soc. Trans,* **29:** 21-29.

Gechev T., Gadjiev I., van Breusagem Eç. İnze D., Dukiandjiev S., Toneva V., Minkov I. (2002) Hydrogen peroxide protects tobacco from oxidative stress by inducing a set of antioxidant enzymes. *Cell Mol. Life Sci.,* **59:** 708-714.

Hammond-Kosack K.E., Jones J.D.G. (1996) Re-

sistance gene-dependent plant defense responses. *Plant Cell,* **8(10):** 1773-1791.

Hirt H., Shinozaki K. (2004) Plant Responses to Abiotic Stress. Springer, Vienna, Austria. 297 p.

Jang I., Park S., Kwon S., Kwon S.Y., Kim G.K., Kwak S.S. (2004) Differential expression of 10 sweet potato peroxidase genes in response to bacterial pathogen, *Pectobacterium chrysanthemi. Plant Physiol. Biochem.,* **42:** 451-455.

Jebali J. (2007) Oxidative DNA damage levels and catalase activity in the clam *Ruditapes decussatus* as pollution biomarkers of Tunisian marine environment. *Environ. Monit. Assess,* **124:** 195-200.

Klisurska B., Dencheva A. (1980) Substrate specificity of peroxidase isoenzymes for hydrogen donors. *Biologia Plantarum,* **22(6):** 404-409.

Kumar C., Knowles N. (1993) Changes in lipid peroxidation and lipolytic and free-radical scavenging enzyme during aging and sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) seed-tubers. *Plant Physiol.,* **102:** 115-124.

Mahalingam R., Shah N., Scrymgeour A., Fedoroff N. (2005) Temporal evolution of the Arabidopsis oxidative stress response. *Plant Molecular Biology,* **57:** 709-730.

Maksimović J.D., Maksimović V., Živanović B., Hadži-Tašković Šukalović V., Vuletić M. (2008) Peroxidase activity and phenolic compounds content in maize root and leaf apoplast and their association with growth. *Plant Science,* **175(5):** 656-662.

Miller G., Suzuki N., Ciftci-Yilmaz S., Mittler R. (1010) Reactive oxygen species homeostasis and signaling during drought and salinity stresses. *Plant, Cell and Environment*, **33:** 453–467.

Mittler R., Zilinskas B.A. (1993) Detection of ascorbate peroxidase activity in native gels by inhibition of the ascorbate dependent reduction of nitroblue tetrazolium. *Anal Biochem.,* **212:** 540-546.

Nakano Y., Asada K. (1981) Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant Cell Physiol.,* **22:** 867-880.

Racchi M.L., Bagnoli F., Balla I., Daut S. (2001) Differential activity of catalase and superoxide dismutase in seedlings and *in vitro* micro propagated Oak (*Quercus robur* L.). *Plant Cell Reports,* **20:** 169-174.

Radotic K., Ducic´ T, Mutavdzic´ D. (2000) Changes in peroxidase activity and isoenzymes in spruce needles after exposure to different concentrations of cadmium. *Envir. and Exp. Botany,* **44:** 105–113.

Sairam R.K., Chandrasekar V., Srivastava G.C. (2001) Comparison of hexaploid and tetraploid wheat cultivars in their responses to water stress. *Biologia Plantarum,* **44(1):** 89-94.

Scebba F., Sebastiani L., Vitagliano C. (1998) Changes in activity of antioxidative enzymes in wheat (*Triticum aestivum*) seedlings under cold acclimation. *Physiologia plantarum,* **104:** 747-752.

Sedmak J.J., Grossberg S.E. (1977) A rapid, sensitive and versatile assay for protein using Coomassie brilliant blue G 250. *Anal. Biochem.,* **79:** 544-552.

Shetty N.P, Kristensen B.K, Newman M.A., Møller K., Gregersen P.L., Jørgensen H.J.L. (2003) Association of hydrogen peroxide with restriction of *Septoria tritici* in resistant wheat. *Physiol. Mol. Plant Pathol.,* **62(6):** 333-346.

Zhang Q.H., Liu H.S., Meng F.T. Zhang, S.T., Zhang Z.H. & Kang G. Z. (2000) The effect of drought stress on physiological characters of leaves and seed-filling characteristics of the new wheat cultivar Yamai 36 during the late developmental stage. *Scientia Agricultura Sinica,* **33(4):** 94-96.

Zhang J.X., Kirkham M.B. (1994) Drought-stress induced changes in activities of superoxide dismutase, catalase and peroxidase in wheat species. *Plant Cell Physiol.,* **35:** 785-791.

Uzunmüddətli Torpaq Quraqlığı Şəraitində Buğda Bitkisinin Kök Və Yarpaqlarında H_2O_2-in Zərərsizləşdirilməsində İştirak Edən Antioksidant Fermentlər

İ.M.Hüseynova, D.R.Əliyeva, Ə.Ç. Məmmədov, C.Ə. Əliyev

AMEA Botanika İnstitutu

Uzunmüddətli torpaq quraqlığı şəraitində buğda bitkisinin vegetativ orqanlarında katalaza, askorbatperoksiaza, qvayakolperoksidaza, benzidinperoksidaza fermentlərinin aktivliklərinin dəyişmə dinamikası və həmçinin hidrogen peroksidin toplanma dərəcəsi tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, hidrogen peroksid quraqlığa davamlı Bərəkətli-95 genotipində stresin ilkin mərhələsində, quraqlığa həssas Qaraqılçıq-2 genotipində isə quraqlığın sonrakı mərhələlərində daha çox toplanır. Əldə olunan nəticələrə əsasən belə qənaətə gəlmək olar ki, buğda bitkisinin vegetativ orqanlarında hidrogen peroksidin neytrallaşmasında əsas rol katalazaya məxsusdur. Fermentin yüksək fəallığı daha çox Bərəkətli-95 genotipinin köklərində müşahidə olunur. Müdafiə sisteminə peroksidazaların da qoşulmasına baxmayaraq bu fermentlərin fəallığı hətta onların yeni porsiyalarının sintezindən sonra belə katalaza fermentinə nisbətən daha aşağı səviyyədə olmuşdur. Nativ PAAG elektroforez metodunun köməyi ilə buğda bitkisinin yarpaqlarında katalazanın 1, askorbatperoksidazanın 7, qvayakolperoksidazanın 3, benzidinperoksidazanın 3, köklərdə isə katalazanın 3, askorbatperoksidazanın 4, qvayakolperoksidazanın 2, benzidinperoksidazanın isə 6 izoforması aşkar olunmuşdur. Kökdə normal suvarma şəraitində KAT-ın 1, quraqlıq zamanı isə 3 izoforması müşahidə edilmişdir. Uzun müddətli torpaq quraqlığı buğda bitkisinin köklərində az mütəhərrikliyə malik 2 yeni izoformanın əmələ gəlməsi hesabına KAT fermentinin heterogenliyinin artmasına səbəb olmuşdur.

Açar sözlər: *Triticum durum* Desf., *hidrogen peroksid, peroksidaza, katalaza, quraqlıq stresi*

Enzymes Involved In The Detoxification Of H_2O_2 In The Leaves And Roots Of Wheat Subjected To Long-Term Soil Drought

I.M.Huseynova, D.R.Aliyeva, A.Ch.Mammadov, J.A. Aliyev

Institute of Botany, ANAS

The dynamics of the activity of catalase, ascorbate peroxidase, guaiacol peroxidase and benzidine peroxidase, as well as the level of hydrogen peroxide in the vegetative organs of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars was studied under long-term soil drought conditions. It was established that hydrogen peroxide generation occurred at early stages of stress in the tolerant variety Barakatli-95, whereas in the susceptible variety Garagylchyg-2 its significant amounts were accumulated only at later stages. The highest activity of catalase which plays a leading role in the neutralization of hydrogen peroxide was observed in the leaves and roots of the drought tolerant variety Barakatli-95. Despite the fact that the protection system also includes peroxidases, the activity of these enzymes even after synthesis of their new portions is substantially lower compared with catalase. Native PAGE electrophoresis revealed the presence of one isoform of CAT, seven isoforms of APX, three isoforms of GPO and three isoforms of BPO in the leaves, and also three isoforms of CAT, four isoforms of APX, two isoforms of GPO and six isoforms of BPO in the roots of wheat. One isoform of CAT was found in the roots when water supply is normal and three isoforms were observed under drought conditions. Stress associated with long-term soil drought in the roots of wheat has led to an increase in the heterogeneity due to the formation of two new sedentary forms of catalase: CAT2 and CAT3.

Key words: *Triticum durum* Desf., *hydrogen peroxide, peroxidase, catalase, drought stress*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 16-21 (2014)

Обзор Видов Рода *Sorbus* (*Rosaceae*) В Азербайджане

Т.А. Касумова, З.С. Алиева, Т.Д. Сафкулиева

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджан

Критически пересмотрен состав рода *Sorbus* L. в Азербайджане. Вместо 15 видов приводятся 21, часть видов подвергнута номенклатурным изменениям. Род *Sorbus* дополнен 6 видами, из которых 4 являются новыми для территории Азербайджана. Составлен новый ключ для определения азербайджанских видов рода *Sorbus*.

Ключевые слова: *Rosaceae, Sorbus, номенклатура, ключ*

Настоящая статья включает сведения по обработке рода *Sorbus* L. Азербайджана, полученные в результате критического пересмотра состава этого рода. Род *Sorbus* за последние годы после выхода в свет «Флоры Азербайджана» (1954), подвергся ряду изменений, касающихся как трактовки таксонов в их ранговой категории, так и номенклатуры. Естественно, что по этой интересной и сложной группе накопились новые материалы, как литературные, так и гербарные.

Род *Sorbus*, насчитывающий свыше 100 видов, широко распространенных по всей Европе, Азии и Северной Америке, во «Флоре Азербайджана» (Прилипко, 1954) включает 11 видов. А.М.Аскеров (2006, 2011) приводит для флоры Азербайджана 15 видов рода *Sorbus* с указанием их местонахождения. В принятом нами объеме (21 вид) этот род в Азербайджане представлен в следующем составе: *S. albovii* Zinserl., *S. armeniaca* Hedl., *S. aucuparia* L., *S. baldaccii* Deg. et Fritsch., *S. buschiana* Zinserl., *S. caucasica* Zinserl., *S. fedorovii* Zaikonn., *S. graeca* (Spach.) Lodd. ex Schauer., *S. kuznetsovii* Zinserl., *S. luristanica* (Bornm.) Schön-Tem., *S. migarica* Zinserl., *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. schemachensis* Zinserl., *S. stankovii* Juz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. takhtajanii* Gabr., *S. tamamschjanae* Gabr., *S. torminalis* (L.) Cranz., *S. turcica* Zinserl., *S. umbellata* (Desf.) Fritsch.

Во «Флоре Азербайджана» приводятся 2 вида из группы растений с непарноперистыми листьями – *S. caucasigena* Kom. и *S. boissieri* Schneid. Однако, при сравнении гербарного материала по этим видам стало очевидно, что они отличаются друг от друга незначительными диагностическими признаками. Подвергаясь номенклатурным изменениям, оба эти вида отнесены в синонимы вида *S. aucuparia*.

В обработке розоцветных во «Флоре СССР» (Цинзерлинг, 1939) к ряду *Subfuscae* Zinserl. отнесено семь видов. Спустя почти 20 лет Э.Ц.Габриэлян (1958), монографически изучавшая рябины Кавказа, сохранила в этой группе только *S.colchica* Zinserl., а четыре других вида (*S. albovii*, *S. subtomentosa* (Albov.) Zinserl., *S. velutina* (Albov.) C.K.Schneid и *S. buschiana*) отнесла в качестве синонимов к *S. subfusca*.

Изучая гербарный материал по роду *Sorbus*, хранящийся в Гербарии Института Ботаники НАН Азербайджана (ВАК), мы обнаружили экземпляр, относящийся к *S. albovii*, ошибочно принимаемый за морфологически наиболее близкий ему вид *S. subfusca*. Хотя различия между ними признаны недостаточными для сохранения видового ранга *S. albovii* (Габриэлян, 1978), принадлежность этих растений к разным видам обусловлена существенными морфологическими отличиями. *S. albovii* отличается от *S. subfusca* слабым опушением по всей поверхности нижней части листа, тогда как у последнего листья голые, слегка опушенные лишь по главной жилке. Согласно литературным источникам (Заиконникова, 1980), цитологические данные также подтверждают необходимость разделения этих таксонов. Распространение *S. subfusca* ограничено пределами Западного Кавказа, тогда как *S. albovii* найден во многих районах Кавказа.

Из ряда *Subfuscae* во флоре Азербайджана встречаются также *S. buschiana* и описанный позже Г.И.Заиконниковой (1974) новый вид *S. fedorovii*. Широко распространенный на Кавказе этот вид, ошибочно принимаемый в гербарных сборах за *S. velutina*, являясь наиболее крупнолистным видом в ряду *Subfuscae*, сохраняет характерную для него обратно-яйцевидную и эллиптическую форму листа и клиновидное его основание. С другой стороны, формы *S. velutina* с обратно-яйцевидными или овальными листьями похожи на *S. fedorovii*, но отличаются от последнего вида более коротким черешком (5-7 мм дл.), тогда как у *S. fedorovii* черешок порядка 10 мм длины. Войлочно-опушенный вид *S. buschiana* отличается от *S. velutina* также более длинным черешком (до 15 мм дл.).

Следует отметить, что в Азербайджане *S.*

velutina отсутствует (об этом свидетельствуют ошибочные определения в Гербарии).

В 1950 году С.В.Юзепчук выделил *S. stankovii* в самостоятельный вид на основании наличия у него более многочисленных и теснее расположенных боковых жилок листьев, особенно плоских по краю и большей протяженности цельнокрайности листьев в нижней части, с несколько меньшим количеством зубцов в верхней части листьев. В нашей обработке мы придерживались мнения Т.И.Заиконниковой, выделившей *S. stankovii* из многочисленных гербарных экземпляров, определенных ранее как *S. graeca*. Но, имеющиеся в литературе разногласия в отношении статуса *S. stankovii*, принимаемого в качестве синонима *S. graeca*, оставляют место для более детального исследования этих видов.

Произрастание на территории Азербайджана *S. roopiana* и *S. luristanica*, приводимые ранее (Габриэлян, 1978), а также *S. migarica*, который указывает Т.И.Заиконникова (1979) для Большого Кавказа (в пределах республики) подтверждается имеющимися гербарными образцами (ВАК).

При идентификации коллекции материалов, относящихся к *S. armeniaca*, мы обнаружили образцы растений, у которых самая нижняя лопасть листовой пластинки с обоих сторон надрезана до главной жилки, что характерно для *S. tamamschjanae*. Впервые *S. tamamschjanae* описан в 1969 г. Э.И.Габриэлян, которая в качестве основного признака, отличающего его от *S. armeniaca*, указывает клиновидное основание листа, форму и величину лопастей, опушение, жилкование, оранжевые плоды. Образцы, собранные из Нагорного Карабаха, впервые определены нами как *S. tamamschjanae*, ранее никем не приводившийся для флоры Азербайджана.

Виды *S. takhtajanii* и *S. umbellata* приводятся нами по литературным данным (Габриэлян, 1978). Ю.Д.Цинзерлингом (1939) описан вид *S. schemachensis* из Шамахинского района и в дальнейшем цитологически исследован Т.И.Заиконниковой (1980) по материалам, собранным ею в 1975 г. из Исмаиллинского района.

Таким образом, в результате изучения гербарных образцов фондов Азербайджанского Гербария Института Ботаники (ВАК) и Ботанического Института АН России (LE) с учетом литературных данных состав рода *Sorbus* дополнен нами 6 видами: *S. albovii, S. buschiana, S. fedorovii, S. stankovii, S. tamamschjanae, S. umbellata*, из которых *S. albovii, S. buschiana, S. stankovii* и *S. tamamschjanae*, являются новыми для территории Азербайджана.

Ниже приводится новый ключ для определения азербайджанских видов рода *Sorbus* L. и их краткий обзор. Виды отнесены к географическим элементам флоры, выделенным Н.Н.Портениером (2000).

1. Листья сложные, непарноперистые с пильчатыми листочками .... 3. *S. aucuparia*
- Листья простые, цельные или лопастные, перисторассеченные 2
2. Листья с 3-5 остроконечными, реже туповатыми лопастями. Плоды коричневые .... 12. *S. torminalis*
- Листья разные по форме. Плоды различной окраски, за исключением коричневой 3
3. Листья цельные, по краю пильчатые зубчатые или слабо лопастные 4
- Листья лопастные, перисторассеченные или 1-с 3 парами листочков у основания 14
4. Плоды с полностью или частично опадающей чашечкой 5
- Плоды с остающейся чашечкой 9
5. Листья голые или слабо опушенные (не войлочные) 6
- Листья снизу войлочные 7
6. Листья снизу голые или слегка опушенные по жилкам, чашечка голая с ланцетовидными острыми зубцами .... 16. *S. subfusca*
- Листья снизу слабо опушенные по всей поверхности, чашечка войлочная с треугольно-ланцетными острыми зубцами .....1. *S. albovii*
7. Листья широкие в верхней части листа .... 7. *S. fedorovii*
- Листья широкие на середине листа 8
8. Листья сильно кожистые с 10-11 парами жилок. Почки около 10 мм длины .... 5. *S. buschiana*
- Листья более мягкие, с 7-9 парами жилок. Почки около 3-5 мм длины 18. *S. schemachensis*
9. Зубцы многочисленные, не менее 20 с каждой стороны листа 10
- Зубцы немногочисленные, не более 15 с каждой стороны листа .... 20. *S. turcica*
10. Листья снизу беловойлочные 11
- Листья снизу серовойлочные 12
11. Плоды широко-обратнояйцевидные или широко-эллипсоидные, края листа курчавые....... .... 15. *S. stankovii*
- Плоды округлые, края листьев двоякопильчатые ....8. *S. graeca*
12. Листья светло-зеленые сверху, густо опушенные снизу, зубцы крупные, равномерные ....21. *S. umbellata*
- Листья темно-зеленые сверху, рыхло и довольно тонко опушенные снизу, зубцы мелкие неравномерные 13
13. Основание листа закругленное, щиток в верхней части сильно разветвленный, плод с

заметными чечевичками ....16. *S. migarica*
- Основание листа более или менее клиновидное, щиток от основания доверху слабо разветвленный, плод с незаметными чечевичками .... 4. *S. baldaccii*

14. Листья перисто-надрезные 15
- Листья более или менее лопастные 16

15. Листья с 1-3 парами листочков у основания. Завязь 2-4 гнездная ....13. *S. roopiana*
- Листья перистонадрезные, самая нижняя лопасть бывает надрезана до главной жилки. Завязь 2-3 гнездная .... 18. *S. tamamschjanae*

16. Плоды с опадающей чашечкой ....
6. *S. caucasica*
- Плоды с остающейся чашечкой 17

17. Листья ромбовидно-эллиптические с узкоклиновидным основанием. Плоды густо покрытые очень выпуклыми чечевичками различной величины .... 17. *S. takhtajani*
- Листья иной формы. Чечевички на плодах отсутствуют или очень мелкие, округлые 18

18. Листья яйцевидно-эллиптические или обратно-яйцевидные, с 8-10 боковыми жилками. Плоды красные с прямостоячими чашелистиками 19
- Листья от продолговато-эллиптических до широко-эллиптических, с 4-7 боковыми жилками. Плоды желтовато-оранжевые с отогнутыми чашелистиками 20

19. Черешок 14-20 мм длины. Плод широкоэллиптический или обратно-яйцевидный, красный .... 2. *S. armeniaca*
- Черешок 10-13 мм. Плод яйцевидный, темнокрасный ....9. *S. kuznetsovii*

20. Листья яснолопастные, наиболее широкая часть - выше середины листа .... 12. *S. persica*
- Листья неяснолопастные, наиболее широкая часть – середина листа .... 10. *S. luristanica*

1. *S. albovii* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9: 390 и в Addenda, 8: 493.

Дерево. Растет в верхних частях лесного (в буковых и боровых лесах) и в субальпийском поясе, на выс. 1800-2000 м – Большой Кавказ (вост.) – Описан из Кавказа.

Географический тип: кавказский.

Typus: Caucasus occidentalis, Reservatum Publicum Caucasicum, in declivibus septentrionalibus montis Abago in betuletis ad rivum, 3.VIII.1929, A.İ.Leskov et A.P. Rusaleev (LE).

2. *S. armeniaca* Hedl. 1901. Monogr. Gatt. *Sorbus*: 69; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб. 5:58

Кустарник или дерево. Встречается по верхней границе леса и в среднем лесном поясе, на скалистых, освещенных склонах на высоте 1500-2300 м над уровнем моря – Большой Кавказ, Малый Кавказ (центр., сев.), Прикаспийская низменность. – Описан из Армении.

Географический тип: кавказский.

Lectotypus: Karabach orient in extremo margine sylvarum versus cucumen m. Kirs, 18.IX.1829, Szovits (LE, isolect. BM).

3. *S. aucuparia* L. 1753, Sp. Pl.: 477. – *S. boissieri* Schneid. 1906, Bull. Herb. Boiss. 6:312. Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:55 – *S. caucasigena* Kom. 1939, Фл. СССР, 9:377, descr. Ross., Gatsch. 1944, Сообщ. АН Груз. ССР, 5,6:625; Л.Прилипко, 1954, Указ. соч. 5: 53.

Кустарник или дерево. Встречается в верхней полосе леса до 2400 м над ур. м., на скалистых или каменистых местах, довольно теневынослив, нередко растет в качестве подлеска. – Большой Кавказ (весь), Малый Кавказ (сев.), Талыш. – Описан из Сев. Европы.

Географический тип: евро-сибирский

Typus: Описан из Сев. Европы (Hb. Linn. 644/1-2).

4. *S. baldaccii* Deg. et Fritsch. in herb., Ю.Цинзерлинг, 1939, Фл. СССР, 9: 398; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:57.

Дерево или кустарник. Растет в верхнем горном поясе, на горных склонах и лесном поясе. – Нахчыван (горн.) – Описан из Албании.

Географический тип: ирано-туранский.

5. *S. buschiana* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9: 495 и в Addenda, 8:495.

Дерево. Растет на каменистых россыпях на выс. 1850-2200 м. – Большой Кавказ (вост.) – Описан из Кавказа.

Географический тип: кавказский.

Typus: Delvars, inter pagas N. Ermani et Schavlochovo, in schistosis, alt. 1850-2200 m, E. et N. Busch (LE).

6. *S. caucasica* Zinserl. 1923, Зам. Герб. БИН АН СССР, 4: 17; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:58.

Дерево. Произрастает в средней и верхней части лесного пояса, по верхней границе леса, на скалах, известняках, на высоте 900-2200 м над ур. м. – Большой Кавказ (весь), Малый Кавказ (сев.), Кура-Аразская низменность, Талыш. – Описан из Кавказа.

Географический тип: кавказский.

Typus: Кавказ, г. Бештау, 1300 м над ур. моря, 23.V.1887, И.Акинфиев (holo, LE).

7. *S. fedorovii* Zaikonn. 1974, Ботанич. Журн. 59, 11: 1605. - *S. subfusca* auct. non Boiss.: Габр. 1958, Тр. Бот. Инст. АН Арм. ССР, 11:89.

Кустарник. Произрастает в верхней части лесного пояса, на высоте 1600-2000 м над ур. м. – Большой Кавказ (весь.) – Описан из Осетии.

Географический тип: кавказский.

Typus: Ossetia Australis, Ermani, in latere

sinistro angustiae fl. Bolschaja Liachva, prope pagun Schavlochovo, 13.VII.1938, defl., fr. immat., L.I.Abramov (LE).

8. *S. graeca* (Spach.) Hedd. 1901, Monogr. Gatt. *Sorb.*: 75; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:56 – *Crataegus gracea* Spach. 1834, Hist. nat. d. Veg. 2:102.

Кустарник или небольшое дерево. Встречается в верхнем лесном и субальпийском поясах, до 2500 м над ур. м., среди кустарников, на опушках, на скалистых местах. – Большой Кавказ (весь)., Малый Кавказ (весь), Прикаспийская низменность, Нахчыван (горн.), Талыш. – Описан из Греции.

Географический тип: восточно-средиземноморский.

9. *S. kuznetsovii* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9: 397 и в Addenda, 8:496; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:56.

Кустарник или дерево. Произрастает в среднем и верхнем горном поясах, в дубовых лесах, на открытых скалистых склонах, в кустарниковых зарослях, на высоте 1200-2400 м над ур. м. – Большой Кавказ (весь.) – Описан из Кавказа.

Географический тип: кавказский.

Typus: Caucasus ossidentalis, Reservatum Publicum Caucasicum in rupilus et pratulis in declivio australi montis Zakan, 12.VII.1930, A.İ.Leskov (LE).

10. *S. luristanica* (Bornm.) Schön-Tem. 1969, in Reichinger. Fl. Iranica, 1:45. – *S. aria* (L.) Grantz subsp. *luristanica* Bornm. 1911, in Beih. Bot. Centr. 28, 2:227.

Кустарник или небольшое дерево. В дубовых лесах, на скалистых склонах, по опушкам, на высоте 1600-2400 м над ур. м. – Нахчыван. – Описан из Луристана.

Географический тип: ирано-туранский.

Typus: Luristan, Schuturum Kuh (m. Oshtoran Kuh), VII. 1904, Strauss (JE, iso. LE, G).

11. *S. migarica* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9: 398 и в Addenda, 8:496.

Кустарник. На известняковых склонах на выс. около 2000 м. – Большой Кавказ (Куб.), Большой Кавказа (зап.), Малый Кавказ (центр.), Прикаспийская низменность. – Описан из Кавказа.

Географический тип: эвксинский.

Typus: Megrelia, mons. Migaria, 21.VII.1936, P.Panjutin (LE).

12. *S. persica* Hedl. 1901, Monogr. Gatt. *Sorbus* :70; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:57.

Дерево. В среднем и верхнем горном поясах, среди кустарников, на скалистых местах, лиственничных лесах, на высоте 1300-2800 м. – Малый Кавказ (южн.), Нахчыван (горн.) – Описан из сев. Ирана.

Географический тип: ирано-туранский.

Syntypus: Persia borealis, in m. Elburus, pr. pagum Passgala, 21.V.1843, Kotschy 187 (G, BM, LE, W); et [Turkey B8 Bingöl] Karduchia, ad Boglan, 1600 m, Kotschy 802 (G).

13. *S. roopiana* Bordz. 1931, Изв. Киев. Бот. Сада, 12-13: 131.

Кустарник или дерево. Встречается на высоте 1500-2500 м над ур. м. в дубовых лесах и редколесьях, по опушкам и верхней границе леса, на скалистых склонах. – Большой Кавказ (весь), Малый Кавказ (центр.), Кура-Аразская низмен., Нахчыван – Описан из Турции.

Географический тип: ирано-туранский.

Typus: Turcia, Kars, distr.Kaghyzman, ad rivulum in decliviis Kesza-ezi, 31.VII.1910, T.Roop (LE).

14. *S. schemachensis* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9:392 и в Addenda, 8:495.

Дерево. На известковых скалах на высоте около 1150 м. – Большой Кавказ (весь) – Описан из Азербайджана.

Географический тип: восточно-кавказский.

Typhus: Transcaucasiae orient., districtum Schemacha, prope pagum Müdshi, in declivibus meridionalibus in lapidosis calcaries, alt., ca 1150 m, 30.VII.1900, Alexeenko (LE).

15. *S. stankovii* Juz. 1950, Бот. мат. герб. Бот. Ин-та, 12: 7.

Крупный кустарник или небольшое дерево. Растет в горных лесах. – Малый Кавказ (центр.), Прикаспийская низменность, Талыш. – Описан из Крыма.

Географический тип: крымско-эвксинский.

16. *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss. 1872, Fl. Or. 2: 658; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:55. – *Crataegus subfusca* Ledeb. 1837, apud Nordmann in Bull. Acad. Imp. Sci. Petersb., 2:313.

Кустарник или небольшое дерево. В верхнем горном лесном поясе, довольно часто встречается на выс. 1200-2400 м над ур. м., среди кустарников, по лесным опушкам, на скалисто-каменистых склонах. – Большой Кавказ (вост.), Малый Кавказ (сев., южн.) – Описан из Кавказва.

Географический тип: кавказский.

Typus: Georgia, Adsharia, m. Somlia, subalpine zone, Nordmann (LE).

17. *S. takhtajanii* Gabr. 1969, Биол. журн. Армении, 22, 2:39.

Кустарник или небольшое дерево. Произрастает обычно группами или одиночно в дубовом лесу, на высоте 1200-2200 м над ур. м. – Нахчыван - Описан из Армении.

Географический тип: атропатанский.

Holotypus: Armenia, Daralagez, in vicinitate

Dzhermuk, ad ripam sinistram fl. Arpa, in silva, 200 m supra mare, 16.IX.1952, Gabrieljan (ERE, iso. LE, E).

18. *S. tamamschjanae* Gabr. 1969, Биол. журн. Армении, 22, 2:42.

Кустарник или дерево. Обитает обычно в смешанном лесу или в кустарниковых зарослях. – Малый Кавказ (сев., центр.) – Описан из Армении.

Географический тип: кавказский.

Holotypus: Armenia, in vicinitate Khosrov, ruinas pagi Mandjuk, ad ripam sinistram fl. Qjusus, in silva, 1800 m, 27.VI.1968, Gabrieljan (ERE, iso. LE, E).

19. *S. torminalis* (L.) Crantz. 1763, Stirp. Austr. 2:45; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:59 – *Crataegus torminalis* L. 1753, Sp. Pl.:476

Дерево или кустарник. Обитает преимущественно в дубово-грабовых, дубовых лесах, растет одиночно или группами, на высоте 200-2200 м над ур. м. – Большой Кавказ (весь), Малый Кавказ (центр., южн.), Самур-Девечинская низменность, Талыш – Описан из Средней Европы.

Географический тип: евро-сибирский.

Typus: Описан из Западной и Центральной Европы (Hb. Linn. 643/4).

20. *S. turcica* Zinserl. 1939, Фл. СССР, 9: 399 и в Addenda, 8:497; Л.Прилипко, 1954, Фл. Азерб., 5:57.

Кустарник или небольшое дерево. Растет в среднем горном поясе, на скалистых местах. – Малый Кавказ (центр.) – Описан из Малой Азии.

Географический тип: ирано-туранский.

Typus: Asia Minor, Turcia, Marsuvani, in declivibus ad viam, X.1913, Czekalov (LE).

21. *S. umbellata* (Desf.) Fritsch. 1896, in Kerner, Sched. Fl. Austro-Hung. 7: 2449. – *Crataegus umbellata* Desf. 1821, Cat. Pl. Horti Paris, ed. 3:408.

Кустарник или небольшое дерево. Произрастает на каменистых открытых склонах, среди скал, реже в лесу, на высоте 400-2200 м над ур. м. Малый Кавказ (центр.) – Описан по культурным экземплярам из Парижа.

Географический тип: общедревнесредиземноморский.

Typus: Описан с культивируемых экземпляров ы Париже.

ЛИТЕРАТУРА

Əsgərov A.M. (2006) Azərbaycanın ali bitkiləri. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, **2:** 284 s.

Əsgərov A.M. (2011) Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikləriə (1961-2009). Bakı: Elm, 204 s.

Габриэлян Э.Ц. (1958) Кавказские представители рода *Sorbus* L. *Труды Бот. Инст. АН Арм. ССР,* 11.

Габриэлян Э.Ц. (1962) Обзор видов *Sorbus* L. в Турции. *Изв. АН Арм. ССР (биол. науки),* **XV (3):** 61-71.

Габриэлян Э.Ц. (1969) Два новых вида рябины (*Sorbus* L.) с Армянского нагорья. Биолог. *Журн. Армении,* **22(№2):** 39-46.

Габриэлян Э.Ц. (1971) Новый вид роды *Sorbus* L. из Гималаев. *Ботанический Журнал,* **56 (№5):** 658-661.

Габриэлян Э.Ц. (1978) Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. *Изд. АН Арм. ССР,* Ереван, 264 с.

Гроссгейм А.А. (1936) Анализ флоры Кавказа. Баку: 257 с.

Заиконникова Т.И. (1973) *Sorbus migarica* Zinserl. на Кавказе. *Новости сист. высш. раст.,* **10:** 167-172.

Заиконникова Т.И. (1974) Новый вид рябины на Кавказе. *Ботанический Журнал,* **59(№11):** 1605-1608.

Заиконникова Т.И. (1975) Критические заметки о некоторых Кавказских видах рода *Sorbus* L. *Новости сист. высш. раст.,* **12:** 210-221.

Заиконникова Т.И. (1979) *Sorbus velutina* (Albov) Schneid (*Rosaceae*) – исчезающий вид рябины Кавказа. *Ботанический Журнал,* **64(№9):** 1345-1348.

Заиконникова Т.И. (1980) Хромосомные числа некоторых видов рода *Sorbus* (*Rosaceae*) флоры СССР. *Ботанический Журнал,* **65(№9):** 1226-1230.

Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый 17-ым международным ботаническим конгрессом (2009) Вена, Австрия.

Попов К.П. (1959) Итоги критического изучения Крымских видов рябины. *Изв. Крымск. Пед. Ин-та,* 34.

Попов К.П. (1959) К систематике Крымских представителей рода Рябины (*Sorbus* L.). *Украинский Ботанический Журнал,* **26(№2):** 70-75.

Портениер Н.Н. (2000) Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа. *Ботанический журнал,* **85(№6):** 76-84

Портениер Н.Н. (2000) Система географических элементов флоры Кавказа. *Ботанический журнал,* **85(№9):** 26-33

Прилипко Л.И. (1954) *Sorbus* L. Флора Азербайджана. *Баку: Изд. АН Аз. ССР,* **5:** 52-60

Род *Sorbus* L. (1952) В кн.: А.Гроссгейм. *«Флора Кавказа»*, изд. 2-ое. М.-Л.: **5:** 29-37

Цинзерлинг Ю.Д. (1939) Род *Sorbus* L. Флора СССР. *М.-Л.: Изд. АН СССР,* **9:** 372-406.

Черепанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных Государств (в пределах бывшего СССР). *Санкт-Петербург: Мир и семья-95,* 992 с.

Юзепчук С.В. (1950) Три новых эндема Крымской флоры. *Бот. матер. Гербария Бот. Инта АН СССР,* **12:** 3-8.

Gabrielian E.T. (1972) *Sorbus* L. In: P.H.Davis *"Flora of Turkey"*, **4:** 147

Schneider C.K. (1904-1906) Handbuch der Laubholzkunde, 1. Lena.

Warburg E.F., Karpati L.E. (1958) *Sorbus* L. In: *Flora Europea,* Cambridge.

Azərbaycanda Yayılan *Sorbus* Cinsinin (*Rosaceae*) Növlərinin İcmalı

T.A. Qasımova, Z.S. Əliyeva, T.C. Səfquliyeva

AMEA Botanika İnstitutu

Azərbaycanda yayılan *Sorbus* cinsinin növ tərkibinin təhlili nəticəsində 15 növ əvəzinə 21 növ göstərilir. *Sorbus* cinsinin tərkibinə 6 növ əlavə edilmişdir. Bunlardan 4 növ Azərbaycan ərazisi üçün yenidir. Növlərin yeni təyinedici açarı tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: *Rosaceae, Sorbus, nomenklatura, açar*

Critical Review Of The Genus *Sorbus* (*Rosaceae*) In Azerbaijan

T.A. Gasumova, Z.S. Aliyeva, T.J. Safguliyeva

Institute of Botany, ANAS

Critical revision of the species composition of the genus *Sorbus* L. spread in Azerbaijan was performed. Instead of the 15 species, 21 spesies are shown and some species are subjected to nomenclature changes. Genus *Sorbus* supplemented by six species, four of which are new for the territory of Azerbaijan. A new determination key for the Azerbaijan *Sorbus* species has been composed.

Key words: *Rosaceae, Sorbus, nomenclature, determination key*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 22-26 (2014)

Antibacterial Effect Of Essential Oils From Medicinal Plants

S. Sh. Asbaghian[1*], E. N. Novruzov[2], A. Fattah[1]

*[1]Medicinal Research Center of Avicenna, Ardabil, Iran; *E-mail: dr.asbaghannamin@irimc.org*
[2]Institute of Botany, ANAS, 40 Badamdar Highway, Baku AZ1073, Azerbaijan;
E-mail: eldar_novruzov@yahoo.co.uk

The present study aimed to evaluate the antimicrobial activity of essential oils of the 2 thymus (*Thymus vulgaris* L. and *Th. kotschyanus* Boiss. et Hohen.) species with antimicrobial potential of four antibiotics (gentamicin, penicilin, nalidixic acid and amoxicillin). The selected essential oils were screened against Gram (-) bacteria (*Escherichia coli*) and Gram (+) bacteria (*Staphylococcus aureus)* using disc diffusion method. According to results of our study of the bacterial inhibition zone diameter these oils lack any antibacterial effect.

Key words: *Antibiotics, antimicrobial activity, thymus, essential oil, gram-negative bacteria, gram-positive bacteria*

INTRODUCTION

In the present time, drug resistance in microbes is a very serious problem. Hence, herbal medicines are considered as safe alternatives of synthetic drugs. There are varied methods of medicines like Aurveda, Homeopathy and Unani, which utilize plant materials for drug production. Currently, Aurveda considered as a vital system of medicine and governed the worldwide recognition and having non-toxic substances. However, newly discovered non-antibiotic substances such as certain essential oils (Sonboli et al., 2006) and their constituent chemicals (Chavan et al., 2006) have shown good fighting potential against drug resistant pathogens (Cowan, 1999; Ahmad and Beg, 2001).

Plant essential oils and extracts have been used for many thousands of years (Jones, 1996), in food preservation, pharmaceuticals, alternative medicine and natural therapies (Reynolds, 1996; Lis, 1997). It is necessary to investigate those plants scientifically which have been used in traditional medicine to improve the quality of healthcare. Essential oils are potential sources of novel antimicrobial compounds (Mitscher, 1987) especially against bacterial pathogens. An important characteristic of essential oils and their components is their hydrophobicity, which enable them to partition the lipids of the bacterial cell membrane and mitochondria, disturbing the cell structures and rendering them more permeable (Knobloch, 1986; Sikkema, 1994). Extensive leakage from bacterial cells or the exit of critical molecules and ions will lead to death (Denyer, 1991). Gram-positive bacteria were more resistant to the essential oils than gram-negative bacteria (Zaika, 1998).

Essential oils are aromatic oily liquids, which are obtained from various plant parts such as flowers, buds, seeds, leaves, twigs, bark, woods, fruits and roots by steam distillation. Scientifically these oils have been proved highly potent antimicrobial agents in comparison to antibiotics. These plant essential oils are rich source of scents and used in food preservation and aromatherapy.

Plant essential oils possess multiple antimicrobial, i.e., antibacterial (Ozcan et al., 2006), antifungal (Cafarchia et al., 2002), anticancer, antiviral and antioxidant properties (Salehi et al., 2005; Vardar-Unlu et al., 2003), against viruses, bacteria and fungi (Kalemba and Kunicka, 2003). Some essential oils such as aniseed, calms, thyme, camphor, cedar-wood, cinnamon, eucalyptus, geranium, lavender, lemon, lemongrass, lime, peppermint, nutmeg, rosemary, basil, vetiver and winter green are traditionally used by people in different parts of the world. Cinnamon (Prabuseenivasn et al., 2006), clove, rosemary and lavender oils have shown both antibacterial and antifungal properties (Quale et al., 1996; Chang et al., 2001; Wilkinson and Cavanagh, 2005). Besides this, Cinnamon oil possesses anti-diabetic and anti-inflammatory activity (Mitra et al., 2000), while lemon, rosemary and peppermint exhibit anticancer activities (Imai et al., 2001). Peppermint oil (*Menthae piperitae aetheroleum*) is a naturally occurring carminative that is typically obtained from the fresh leaves of peppermint (*Mentha piperita* L.) by steam distillation (Grigoleitet al., 2005; Beesley et al., 1996). It has been used to treat recurrent abdominal pain, irritable bowel syndrome (IBS), nausea, and coughs and colds (Charrois et al., 2006). Recent studies have also indicated that peppermint oil possesses antibacterial and antifungal activities (Edriset al., 2003; Imai et al., 2001).

Giordani et al. (2004) carried out a study on the antifungal potential of essential oils of various

chemotypes of *Th. vulgaris* against *Candida albicans*. According to Klaric et al. (2007), both thymol and the essential oil of *T. vulgaris*, whose main components are *p*-cymene (36.5%) and thymol (33.0%) showed strong fungicidal and/or fungistatic activities against *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Mucor* and *Rhizopus*. Thymol exhibited three times greater inhibition compared with the essential oil of *Th. vulgaris*. Many investigators have demonstrated the antifungal potential of thymol against species of yeasts and filamentous fungi. Thymol inhibits the growth of *Candida* species sensitive and resistant (clinical isolates) to azoles and amphotericin B (Ahmad et al., 2010), and interferes with the formation and viability of hyphae of *C. albicans* (Braga et al., 2007). Similar results were reported for *Aspergillus fumigates* and *Trichophyton rubrum* resistant to azoles and amphotericin B (Hammer et al., 2003). However, there are few studies on the antifungal activity of *p*-cymene. *p*-Cymene and 1,8-cineol have been found to be much less effective against *Aspergillus spp*. and *Penicillium spp*. (MIC ≥4 or 8%, v/v), when compared with thymol (Hammer et al., 2003). However, with regard to opportunistic yeasts, thymol and *p*-cymene, alone or in combination, exhibit strong antifungal activity against *Candida spp*. (Pina-Vazetal., 2004).

Other essential oils such as thyme are well known aromatic plant and its essential oil and aromatic water are used in the mountain regions of the Mediterranean parts of Turkey. Thyme was used by the Greeks as incense in their temples and by the Romans in cooking and as a source of honey. Essential oils extracted from fresh leaves and flowers can be used as aroma additives in food, pharmaceuticals and cosmetics (Simon et al., 1999 and Senatore, 1996). Traditionally basil has been used as a medicinal plant in the treatment of headaches, coughs, diarrhea, constipation, warts, worms and kidney malfunction (Simon et al., 1999). Thyme also possesses various beneficial effects as antiseptic, carminative, antimicrobial and antioxidative properties (Baranauskiene et al, 2003). The main essential oil in thyme, thymol is active against *Salmonella* and *Ataphylococcus* bacteria. The main constituents of thyme include thymol, carvacrol and flavonoids. The known primary constituents of thyme include essential oil (borneol, carvacrol, linalool, thymol), bitter principle, tannin, saponins and triterpenic acids. It is used to suppress coughing ease chest congestion and stimulate production of saliva (Jellin et al., 2000; Barnes et al., 2002). Thyme also known as creeping thyme, mountain thyme and wild thyme a small shrubby plant with a strong spicy taste and order is extensively cultivated in Europe and US for culinary use. Thymol shows spontaneous contractile activity (SCA) of smooth muscle strips (SCA) from the stomach and vena portae of guinea pigs (Beer et al., 2007).

In present study antimicrobial potential of four antibiotics (gentamicin, penicilin, nalidixic acid and amoxicilin) and essential oils of two thymus species was screened against two pathogenic bacterial strains, i.e., *Staphylococcus aureus* (PTCC 1112) and *Eschericia coli* (PTCC 1399) in various antibacterial bioassays. For antimicrobial susceptibility of each essential oil, growth inhibition zone diameters were determined.

MATERIALS AND METHODS

In order to examine *Thymus vulgaris* L. and *Th. kotschayus* Boiss. et Hohen. oils, 10 µl of each were placed on standard papers using a sterilized sampler under aseptic conditions. Then they were kept in incubator for 6 h at 37°C to dry completely. *E.coli* and *S.aureus* bacteria strains were separately cultured in Mueller Hinton agar medium under aseptic conditions. Then nalidixic acid, gentamicin, penicillin and amoxicillin antibiotic disks and the disks prepared from oils at specific intervals were placed in the medium. Aforesaid mediums were kept in incubator for 24 h at 37°C to inhibit bacterial growth. In this study we measured the minimal inhibition concentration (MIC) and minimal bacteriostatic concentration (MBC) for index of antibiotic and were measured chemical compound with GC-MS.

Essential oils were extracted from 4 samples of 2 species of the *Thymus* spp. and were measuredtheir yield (Table 1). The result showed that the thymus simple of No 10 had significant highest oil yields. In order to evaluation of antibacterial characteristic of essential oil of thymus species and compared with synthetic antibiotics we designed experiment with 6 treatments in complete randomized design (CRD).The inhibition zone diameter around each disk was measured by a ruler and it is shown below (Table 2).

Table 1. Used plant material and their oil yields

Simples No	Plant name	Oil yield (%)
1	*Thymus vulgaris*	0.577
2	“---”	0.367
3	*Thymus kotschyanus*	0.413
4	“---”	1.252

Table 2. Measuring bacterial growth inhibition zone diameter in relation to different antibiotics (mm).

Bacteria	Antibiotics				Essential oils	
	Pen.	**Gent.**	**Amp.**	**Nalidixic acid**	***Th. kotschyanus***	***Th. vulgaris***
S. aureus	10	19	25	0	27	24
E.coli	20	0	22	5	25	20

Table 3. Means of MIC and MBC on the antibiogram test of *Thymus kotschyanus* and *Th. vulgaris*

Bacteria sample	*Th. kotschyanus*		*Th. vulgaris*	
	MIC	**MBC**	**MIC**	**MBC**
S.aureus	0.001	0.010	0.001	0.01
E.coli	0.010	0.100	0.001	0.01

RESULTS AND DISCUSSION

In the present study, we have investigated the antimicrobial activity of *Thymus vulgaris* and *Th. kotschyanus* oils against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Measuring bacterial growth inhibition zone diameter in relation to different antibiotics showed that the essential oil of *Th.kotschyanus* and *Th. vulgaris* inhibited of *S.aureus* and *E.coli* growth, in this result same the effect of ampicillin and highest control of these bacteria with thymus essential oil.Considering the results were sample of *Th. kotschyanus* and *Th. vulgaris* to test antibiogarm for determination of MIC and MBC, and the results were showed on the Table 3.

The results of antibiograms of 2 species of *Thymus* were accepted of results in exercise of measuring bacterial growth inhibition zone diameter.

In this project we resulted that essential oil of *Th.kotschyanus* and *Th. vulgaris* inhibited of *S.aureus* and *E.coli* bacterial growth (Table 2 and Table 3). It can be considering for their chemical compositions (for example see:Table 4).

Table 4. Chemical composition of *T. vulgaris* essential oil

Constituent	%
α-Pinene	3.3
Camphene	1.0
β-Pinene	0.6
Myrcene	1.7
p-Cymene	38.9
Limonene	0.8
1,8-Cineole	1.2
γ-Terpinene	0.3
Linalool	3.8
Thymol	46.6

***Peaks less than 0.1% were excluded.**

In our study accords to results, bacterial inhibition zone diameter indicates these oils lack any antibacterial effect. In the other hand, the essential oils of peppermint and Thymus vulgaris had not took apart in antibacterial effect, but the combination of these essential oils with antibiotics showed different results i.e the combination of three antibiotics (except penicillin) with *Thymus* oil showed different bacterial growth inhibition zone diameter against *S.aureus*, the combination of peppermint and antibiotics (except amoxicillin and nalidixic acid) showed different bacterial growth inhibition zone diameter against *S.aureus*. Other studies showed different results and the importance of these essential oils.

Correlating structure with activity, it can be speculated that the fungicidal and/or fungistatic activity of the essential oil of *Th. vulgaris* can be attributed to thymol, its principal constituent, especially the hydroxyl group of this compound, since *p*-cymene (benzene), the second major component, does not possess substantial antifungal activity. This would explain the lower potency of the oil when compared to thymol, supporting the idea that the efficacy of essential oils depends on its chemical composition, mainly phenolic components. These results are of great importance, because they facilitate the utilization of individual components, instead of a mixture, giving more predictability and probably less collateral effects.

REFERENCES

Ahmad A., Beg A.Z. (2001) Antimicrobial and phytochemical studies on 45. Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens.*J. Ethnopharmocol.*, **74:** 113-123.

Ahmad A., Khan A., Yousuf S., Khan L.A., Manzoor N. (2010) Proton translocating ATPase mediated fungicidal activity of eugenol and thymol. *Fitoterapia*, **81:** 1157–1162.

Baranauskiene R., Venskutonis P.R., Viskelis P., Dambrauskiene E. (2003) Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition of thyme (*Thymus vulgaris*). *Journal of Agricultural and food chemistry*, **51:** 7751-58.

Barnes J., Anderson L.A., Phillipson J.D. (2002) Herbal Medicine. A Guide for Healthcare Second ed. London: Pharmaceutical Press.

Beer A.M., Lukanov J., Sagorchev P. (2007) Effect of thymol on the spontaneous contractile activity of the smooth muscle. *Phytomedicine,* **14:** 65-69.

Beesley A., Hardcastle J., Hardcastle P.T., Taylor C.J. (1996) Influence of peppermint oil on absorptive and secretory processes in rat small intestine. *Gut,* **39:** 214–219.

Braga P.C., Alfieri M.,Culici M., Dal Sasso M. (2007) Inhibitory activity of thymol against the formation and viability of *Candida albicans*hyphae. *Mycoses.,* **50:**502–506.

Cafarchia C., De-Laurentis N., Milillo M.A., LosaccoV., Puccini V. (2002) Antifungal activity of essential oils from leaves and flower of *Inulaviscosa* (*Asteraceae*) by Apulian region. *Parasitologia,***44:** 153-156.

Chang S.T., Chen P.F., Chang S.C.(2001) Antibacterial activity of leaf essential oil and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum. J. Ethopharmacol.,* **77:** 123-127.

Charrois T.L., Hrudey J., Gardiner P.,Vohra S.(2006) Peppermint oil. *Pediatr. Rev.,* **27:** e49–e51.

Chavan M.J., Shinde D.B., Nirmal S.A. (2006) Major volatile constituents of *Annona squamosal* L. bark. *Nat. Prod. Res.,* **20:** 754-757.

Cowan M.M. (1999) Plant products as antimicrobial agents. *Clin.Microbiol.,***12:** 564-582.

Denyer S.P., Hugo W.B. (1991) Biocide-induced damage to the bacterial cytoplasmic membrane. In: *Mechanisms of Action of Chemical Biocides.* (Eds.: Denyer S.P., Hugo W.B.) The Society for Applied Bacteriology, Technical Series No 27.Oxford Blackwell Scientific Publication, Oxford:171-188.

Edris A.E.,Farrag E.S. (2003) Antifungal activity of peppermint and sweet basil essential oils and their major aroma constituents on some plant pathogenic fungi from the vapor phase. *Nahrung.,* **47:**117–121.

Giordani R.,Regli P., Kaloustian J., Mikaïl C., Abou L.H., Portugal H. (2004) Antifungal Effect of Various essential oils against *Candida albicans*. Potentiation of Antifungal Action of Amphotericin B by Essential Oil from *Thymus vulgaris. Phytother. Res.,* **18:** 990–995.

Grigoleit H.G., Grigoleit P. (2005) Gastrointestinal clinical pharmacology of peppermint oil. *Phytomedicine,* **12:** 607–611.

Hammer K.A., Carson C.F., Riley T.V. (2003) Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. *J. Appl. Microbiol.,* **95:** 853–860.

Imai H., Osawa K., Yasuda H., Hamashima H., Arai T., Sasatu M. (2001) Inhibition by essential oils of peppermint and spearmint of the growth of pathogenic bacteria. *Microbios.,* **1:** 31-39.

Jellin J.M., Batz F., Hitchens K.(2000) Natural Medicines comprehensive database. 3rd ed. California: Therapeutic Research Faculty.

Jones F. (1996) Herbs – useful plants. Their role in history and today. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.,* **8:**1227-1231.

Kalemba D., KusewiczD., Swiader K. (2002) Antimicrobial properties of the essential oil of *Artemisia asiactica* Nakai. *Phytother. Res.,* **16:** 288-291.

Klaric M.S., Kosalec I., Mastelic J., Pieckova E., Pepeljnak S. (2007) Antifungal activity of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil and thymol against moulds from damp dwellings. *Lett. Appl. Microbiol.,* **44:** 36–42.

Knobloch K.,Weigand H., Weis N., Schwarm H-M., Vigenschow H. (1986) Action of terpenoids on energy metabolism. In: *Progress inEssential Oil Research: 16th International Symposium on Essential Oils.*(Eds.: Brunke E.J., De Gruyter). Berlin: 429-445.

Lis-Balchin M., Deans S.G. (1997) Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. *J. Appl. Bacteriol,* **82:**759-762.

Mitra S.K., Sundaram R., Venkataranganna M.V., Gopumadhavan S., Prakash N.S., Jayaram H.D., Sarma D.N. (2000) Anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial activity of *Ophthacare* brand, an herbal eye drops. *Phytomedicine,* **7:** 123-127.

Mitscher L.A., Drake S., Gollapudi S.R., Okwute S.K. (1987) A modern look at folkloric use of anti-infective agents. *J. Nat. Prod.,* **50:**1025-1040.

Ozcan M.M., Sagdic L., Ozkan O. (2006) Inhibitory effects of spice essential oils on the growth of *Bacillus* species. *J. Med. Food,* **9:** 418-421.

Pina-Vaz C., Rodrigues A.G., Pinto E., Costa-de-Oliveira S., Tavares C., Salgueiro L., Cavaleiro C.,Gonçalves M.J., Martinez-de-Oliveira J. (2004) Antifungal activity of *Thymus* oils and their major compounds. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.,* **18:** 73–78.

Prabuseenivasn S., Jayakumar M., Ignacimuthu S. (2006) *In vitro* antibacterial activity of some plant essential oils. *BMC Complem. Altern. M.,* **30:** 6-39.

Quale J.M., Landman S.D., Zamab M.M., Burney S., Sathe S.S. (1996) *In vitro* activity of *Cinnamomum* resistant and sensitive *Candida* species and a pilot study of cinnamon for oral candiasis. *Am. J. Chinese Med.,* **24:** 103-109.

Reynolds J.E.F. (1996) The Extra Pharmacopoeia. 31sted. London: Royal Pharmaceutical Society of

Great Britain.

Salehi P., Sonboli A., Eftekhar F., Nejad-Ebrahimi S., Yousefzadi M. (2005) Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activity of the oil and various extracts of *Ziziphora clinopodioidies* subsp. *rigida* (Boiss.) *Rech.f.* from Iran. *Biol. Pharm. Bull.,* **28:** 1892-1896.

Senatore F.(1996) Influence of harvesting time on yield and composition of the essential oil of thyme (*Thymus pulegioides* L.) growing wild in Campania.*Journal of Agricultural andfood chemistry,* **44:** 1327 – 1332.

Sikkema J., De Bont J.A.M., Poolman B. (1994) Interactions of cyclic hydrocarbons with biological membranes. *J. Biol. Chem.,* **269:**8022-8028.

Simon J.E., Morales M.R., Phippen W.B., Vieira R.F., Hao Z. (1999) A source aroma compounds & a popular culinary & ornamental herb. In: *Perspectives onnew crops and new uses* (ed. J.Janick): 499-505.

Sonboli A., Babakhani B., Mehrabian A.R. (2006) Antimicrobial activity of six constituents of essential oil from *Salvia*. *Zeitschrift für Naturforschung C,***61:** 160-164.

Vardar-Unlu G., Candan F., Sokmen A., Daferera D., Polissiou M., Sokmen M., Donmez E., Tepe B. (2003) Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of *Thymus pectinatus* Fish. Et Mey. *var. pectinatus* (*Lamiaceae*). *J. Agr. Food Chem.,* **51:** 63-67.

Wilkinson J.M., Cavanagh H.M. (2005) Antibacterial activity of essential oils from Australian native plants. *Phytotherapic Res.,***19:** 643-646.

Zaika L.L. (1988) Spices and herbs and their antibacterial activity and its determination. *J. Food Staff.,* **23:**97-118.

Dərman Bitkilərinin Efir Yağlarının Antibakterial Təsiri

S. Sh. Asbaghian[1], E. N. Novruzov[2], A. Fattah[1]

[1]*İbn Sina Tibbi Tədqiqat Mərkəzi, Ərdəbil, İran*
[2]*AMEA Botanika Institutu*

Təqdim olunan işin məqsədi potensial olaraq dörd antibiotikin (gentamisin, penisilin, nalidiks turşusu və amoksisilin) antimikrob fəallığına malik iki növ kəklikotu (*Thymus vulgaris* L.və *Th. kotschyanus* Boiss.et Hohen.) efir yağlarının antimikrob fəallığının qiymətləndirilməsi olmuşdur. Seçilən efir yağları disk diffuziya metodundan istifadə etməklə qram-mənfi *Escherichia coli* və qram-müsbət *Staphylococcus aureus* bakteriyalarına qarşı skrininq olunmuşdur. Bakterial inhibirləşmə zonasının tədqiqindən aldığımız nəticələrə görə bu yağların heç bir antibakterial təsiri yoxdur.

Açar sözlər: *Antibiotiklər, antimikrob fəallıq, kəklikotu, efir yağı, qram-mənfi bakteriya, qram-müsbət bakteriya*

Антибактериальное Действие Эфирных Масел Лекарственных Растений

С. Ш. Асбагиян[1], Э. Н. Новрузов[2], А. Фаттах[1]

[1]*Медицинский научный центр Авиценны, Ардабиль, Иран*
[2] *Институт ботаники НАНА*

Целью настоящего исследования была оценка антимикробной активности эфирных масел двух видов рода Тимьян (тимьян обыкновенный – *Thymus vulgaris* L. и тимьян Кочи – *Th. kotschyanus* Boiss. et Hohen.) с потенциальной антимикробной активностью четырех антибиотиков (гентамицина, пенициллина, налидиксовой кислоты и амоксициллина). С помощью диск-диффузионного метода, выбранные эфирные масла были подвержены скринингу против грамотрицательных (*Escherichia coli*) и грамположительных (*Staphylococci saureus*) бактерий. По результатам наших исследований, согласно диаметрам зон бактериального ингибирования, эти масла не обладают каким-либо антибактериальным эффектом.

Ключевые слова: *Антибиотики, антимикробная активность, тимьян, эфирное масло, грамотрицательная бактерия, грамположительная бактерия*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 27-32 (2014)

Bilacunaria microcarpa (Bieb.) M.Pimen et V.Tichomirov Növü Kökləri Və Yerüstü Hissələrinin Kimyəvi Komponentlərinin Xromato-Mass-Spektrometriya Metodu İlə Tədqiqi

N.X. Mikayılova, S.V. Sərkərov

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan; E-mail: s.serkerov@mail.ru

***Bilacunaria microcarpa* (Xırdayarpaq bilakunariya) növü köklərinin və yerüstü hissələrinin kimyəvi komponentlərinin keyfiyyət tərkibi qaz xromato-mass-spektrometriya (QXMS) metodundan istifadə edilərək tədqiq edilmişdir. Bitkinin köklərindən və yerüstü hissələrindən alınmış ekstraktiv maddələr cəmində təbii birləşmələrin müxtəlif qruplarından olan komponentlər müəyyən edilmişdir. Uyğun olaraq köklərdə 13, yerüstü hissələrdə isə 14 komponent identifikasiya edilmişdir.**

Açar sözlər: *Bilacunaria microcarpa, kumarin, köklər, yerüstü hissələr*, *xromato-mass-spektrometriya*

GİRİŞ

Əvvəlki tədqiqatlarda (Mikayılova və Sərkərov, 2013) *Bilacunaria microcarpa* bitkisinin köklərindən neytral alüminium oksid (III-IV dərəcəli fəallıqlı) ilə doldurulmuş şüşə sütunundan xromatoqrafiya etməklə fərdi şəkildə 7 kumarin törəməsi alınmış və müasir spektoskopik (İQ-, ^{1}H NMR) metodların köməyi ilə onların quruluş formullarının berqapten ($C_{12}H_8O_4$, ə.t. 188-190°C), izoimperatorin ($C_{16}H_{14}O_4$, ə.t. 108-109°C), oksipeysedanin ($C_{16}H_{14}O_5$, ə.t. 141-143°C), və oksipeysedaninhidratın ($C_{16}H_{16}O_6$, ə.t. 136-137°C) quruluş formulları ilə eyni quruluşa malik olmaları sübut edilmişdir.

Yuxarıda adları çəkilən kumarin törəmələrindən başqa tədqiq etdiyimiz bitkinin köklərindən ostol ($C_{15}H_{16}O_3$, ə.t. 84-85°C) və bu növ üçün yeni 2 kumarin törəməsi ($C_{15}H_{14}O_4$, ə.t. 188-109°C və $C_{16}H_{16}O_6$, ə.t. 127-129°C) alınmış və onların quruluş formulları İQ- və NMR-spektrlərinin analizindən alınan nəticələr əsasında uyğun olaraq peusedanin və prangenin hidratın quruluş formulları ilə eyni olması sübut edilmişdir (Микаилова и Серкеров, 2014).

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti kimi, Qonaqkənd rayonu Cek və Qələyxudat kəndləri arasındakı ərazilərdən çiçəkləmə fazasının əvvəllərində (09 avqust 2012-ci il) yığılmış, xırda-xırda doğranılıb qurudulmuş *Bilacunaria microcarpa* bitkisinin kökləri (335,0 q) və yerüstü hissələrinin (500,0 q) asetonla ekstraksiya etməklə alınmış ekstraktiv maddələr cəmindən (çıxım uyğun olaraq 6,54% və 5,60%) istifadə edilmişdir.

Alınmış nümunələr qaz xromato-mass-spektroskopiya (QXMS) metodu vasitəsilə analiz edilmişdir. Xromatoqraf Agilent Technologies 6890 N Network CG System, 5975 İnert Mass Selective Detector mass-spektrometrlə, detektor Split/Splitless, Injection-split, Inlet Pressure 60,608 kPa, Split-100 Low Mass-40, High Mass-400, Treshold 150. HP-5MS 30 metr uzunluqda kvarts kapillyar 5% metil silikonda daxili diametri 0,25 mm, hərəkətdə olan faza təbəqənin qalınlığı 0,25 μ. Analizlər temperaturun 50°C-dən 280°C-ə kimi 15°C/dəq sürətdə aparılmışdır.

Kolonkanın temperatur rejimi:

– başlanğıc temperatur 50°C – 2 dəq, sabit;

– temperaturun artması 15°C/dəq - 200°C-ə qədər, 6 dəq, sabit.

– temperaturun artması 15°C/dəq - 280°C-ə qədər, 10 dəq, sabit.

– vakuum – Hivac – 3,38e - 005

Metanolun xloroformla 1:2 nisbətində qarışığı ilə durulaşdırılmışdır.

Qazın (He) sürəti 1 ml/dəq.

Nümunənin kolonkaya verilməsi 1:5 sürətlə.

Kimyəvi komponentlərin identifikasiyası üçün standart mass-spektrometrin kitabxanasından (NIST) istifadə edilmişdir.

Analizin davamiyyət müddəti – 33 dəq.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatlar nəticəsində *B. microcarpa* bitkisinin köklərində və yerüstü hissələrində müxtəlif təbii birləşmələr qruplarına aid olan komponentlər müəyyənləşdirilib identifikasiya edilmişdir.

Köklərdə 14 komponentdən 9 kumarin törəməsi, yerüstü hissələrdə isə müəyyən olunmuş 14 komponentdən 7-si kumarin törəmələridir (Cədvəl).

Cədvəl. *Bilacunaria microcarpa* növü köklərinin və yerüstü hissələrinin kimyəvi komponentlərinin keyfiyyət tərkibi

1	2	3	4
№	**Kimyəvi komponentlər, element tərkibi və quruluş formulu**	**Köklər**	**Yerüstü hissələr**
	Kumarinlər		
1	Psoralen, $C_{11}H_6O_3$	+	–
2	Ostol, $C_{15}H_{16}O_3$	+	–
3	Brayerin, $C_{15}H_{14}O_4$	+	–
4	İmperatorin, $C_{16}H_{14}O_4$	+	-
5	Prangenin, $C_{16}H_{14}O_5$	+	–
6	Oksipeysedanin, $C_{16}H_{14}O_5$	+	–
7	İzooksipeysedanin, $C_{16}H_{14}O_5$	+	–

Cədvəlin davamı

1	2	3	4
8	Oksipeysedanin hidrat, $C_{16}H_{16}O_6$	+	–
9	Dekursin, $C_{19}H_{20}O_5$	+	+
10	Ksantotoksin, $C_{12}H_8O_4$	-	+
11	Berqapten, $C_{12}H_8O_4$	–	+
12	İzopimpinellin, $C_{13}H_{10}O_5$	–	+
13	İzogeijerin, $C_{15}H_{16}O_4$	–	+
14	2',3'-Dihidroksidihidrosuberosin, $C_{15}H_{18}O_6$	–	+

Cədvəlin davamı

1	2	3	4
15	Lomatinin angelatı, $C_{19}H_{20}O_5$	–	+
Digər qrup birləşmələr			
16	Palmitin turşusu, $C_{16}H_{32}O_2$	+	+
17	Oksatsikloheptadek-8-en-2-on, $C_{16}H_{28}O_2$	+	–
18	1-Etil-7-metil-4-okso-1,4-dihidro-1,8-naftiridin-3-karboksi turşusunun metil efiri, $C_{13}H_{14}N_2O_3$	+	–
19	Fosfor turşusunun dimetil(4-metoksi-3-t-butil-fenil) efiri, $C_{13}H_{25}PO_5$	+	–
20	4-Metilizopuleqon, $C_{11}H_{18}O$	–	+

Cədvəlin davamı

1	2	3	4
21	Metil-α-D-qlyukopiranozid, $C_7H_{14}O_6$	–	+
22	Kariofillen epoksid, $C_{15}H_{24}O$	–	+
23	D-Qalaktoza, $C_6H_{12}O_6$	–	+
24	2-Amino-4-hidroksi-6-pteridinkarboksil turşusu, $C_7H_5N_5O_3$	–	+
25	Linolen turşusu, $C_{18}H_{32}O_2$ **CH_3–$(CH_2)_4$–CH=CH–CH_2–CH=CH–$(CH_2)_7$–COOH**	-	+

Məlumdur ki, *Heracleum* L. cinsi növlərinin köklərinin kumarin törəmələrinin keyfiyyət tərkibi yerüstü hissələrin eyni parametrlərindən az fərqlənir (Кузнецова, 1967; Сацыперова, 1984; Qurbanova, 2013; Qasımova, 2014). *Bilacunaria* növun köklərinin kumarin törəmələrinin keyfiyyət tərkibi isə yerüstü hissələrin kumarinlərinin keyfiyyət tərkibindən kəskin fərqlənir. Bunu cədvəldən də aydın görmək olar. Belə ki, bu bitki növünün köklərində və yerüstü hissələrində identifikasiya edilmiş kumarin törəmələrindən ancaq dekursin ümumidir.

ƏDƏBİYYAT

Qasımova G.Q. (2014) *Heracleum pastinacifolium* və *Peucedanum ruthenicum* Bieb. (*Apiaceae*) növlərinin kumarin törəmələrinin tədqiqi. *Biol. üzrə fəs. dokt. dis. avtoref.* Bakı, 21 səh.

Qurbanova F.Q. (2013) *Heracleum transcaucasicum* Manden. ex Grossh. və *Seseli transcaucasicum* (Schischk.) M.Pimen. et Sdobn. (*Apiaceae*) növlərinin kumarin törəmələrinin tədqiqi. *Biol. üzrə fəs. dokt. dis. avtoref.* Bakı, 20 səh.

Mikayılova N.X., Sərkərov S.V. (2013) *Bilacunaria micricarpa* (Bieb.) M.Pimen. ex V.Tichomirov növünün köklərinin kimyəvi tədqiqi. *AMEA-nın Xəbərləri, biol. və tibb elmləri seriyası,* **68(3):** 126-130.

Кузнецова Г.А. (1967) Природные кумарины и фурокумарины. Л.: Наука, 248 с.

Микаилова Н.Х., Серкеров С.В. (2014) Новые компоненты *Bilacunaria microcarpa* (Bieb.) M.Pimen. ex V.Tichomirov. *Химия природ. соедин.* (в печати).

Сацыперова И.Ф. (1984) Борщевики флоры СССР. Новые кормовые растения. Л.: Наука, 223 с.

Исследование Химических Компонентов Корней и Надземных Частей *Bilacunaria microcarpa* (Bieb.) M.Pimen et V.Tichomirov Методом Хромато-Масс-Спектрометрии

Н.Х. Микаилова, С.В. Серкеров

Институт ботаники НАНА

Методом хромато-масс-спектрометрии исследованы химические компоненты смол корней и надземных частей *Bilacunaria microcarpa* (*Apiaceae*). В экстракте корней и надземных частей растения обнаружены компоненты, относящиеся к различным группам природных соединений. В корнях идентифицировано 13, в надземных частях – 14 компонентов.

Ключевые слова: *Bilacunaria microcarpa, кумарин, корни, надземные части, хромато-масс-спектрометрия*

Study of Chemical Components of *Bilacunaria microcarpa* (Bieb.) M.Pimen et V.Tichomirov in Roots and Overground Parts by Chromato-Mass-Spectrometry

Institute of Botany, ANAS

The chemical components of resins of the roots and aerial parts of *Bilacunaria microcarpa* (*Apiaceae*) were studied by the method of chromato-mass-spectrometry. Fourteen components, including seven and nine coumarin derivatives have been revealed and identified in the roots and the aerial parts of the plant, respectively.

Key words: *Bilacunaria microcarpa, coumarin, roots, overground parts, chromato-mass-spectrometry*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 33-37 (2014)

Видовой Состав Раковинных Амеб Пресных Вод Ленкоранского Региона

Э.Н. Тагирова

Институт зоологии НАНА, проезд 1128, квартал 504, Баку AZ 1073, Азербайджан;
E-mail: tahirovaelyane@mail.ru

В статье представлены данные об исследовании видового состава раковинных амеб в различных пресных водоемах Ленкоранского и Масаллинского районов. Фотографирование и измерение клеток проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа «JEOL-6000». Один вид (*Difflugia corona tuberculata* Vucetich, 1973) впервые отмечается для фауны Азербайджана.

Ключевые слова: *Раковинные амебы, пресные водоемы, СЭМ, Юго-Восточный Азербайджан*

ВВЕДЕНИЕ

Раковинные амебы являются одной из основных групп свободноживущих простейших, которые постоянно присутствуют в водных и почвенных биоценозах. Эти организмы принимают активное участие в самых разнообразных биологических процессах, происходящих в водных и почвенных экосистемах. При изучении биоценотических взаимоотношений в водоемах на начальных звеньях пищевых цепей, нельзя не учитывать роли раковинных амеб.

В настоящее время всего известно более 2000 видов раковинных амеб. В Азербайджане в пресных водах на данный момент найдено около 150 видов тестацид.

Предыдущими исследованиями было установлено высокое видовое разнообразие пресноводных раковинных амеб нашей республики. Достаточно сказать, что из отмеченных видов 2 семейства, 7 родов и 70 видов были описаны впервые для науки (Snegovaya, Alekperov, 2005, 2009, 2010).

Нами в период 2013-2014 гг. было проведено исследование фауны раковинных амеб пресных водоемов Ленкоранской природной области на территории Ленкоранского и Масаллинского районов. Сбор материала проводился обычными протозоологическими методами (Алекперов, 1997). Фотографирование и измерение клеток проводились с помощью сканирующего электронного микроскопа «JEOL-6000», позволяющего увеличивать объекты до 60000х и получать их высококачественные изображения в формате TIFF, JPEG и BMP.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор материала осуществлялся с мая 2013 по июнь 2014 г. в пресных водоемах Масаллинского и Ленкоранского районов. Всего собрано и обработано 70 проб, из которых с Ленкоранского района было собрано 50 проб, а из Масаллинского - 20 проб. Часть собранных проб обрабатывалась на месте, другая часть доставлялась в лабораторию. Отловленные микрокапиллярами особи промывались в дистиллированной воде, после чего размещались на покровном стекле, стандартных размеров 28 мм × 38 мм. Под бинокуляром с помощью препаровальной иглы раковинки располагали в необходимом для таксономической идентификации положении. После подсушивания препарата проводили две минуты напыление золотом. Для определения видового состава раковинных амеб использовались монографии и крупные статьи (Мазей, 2006; Lansac-Tôha, 2014; Ogden, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего за время исследований нами было найдено 58 видов раковинных амеб (Тагирова, 2014). Из них один вид (*D. corona tuberculata* Vucetich, 1973) впервые отмечается для фауны Азербайджана. Большая часть из исследованных нами видов относится к семейству Difflugiidae (36 видов). Из общего числа 13 видов были изучены с помощью сканирующей микроскопии. Видовой состав и распределение всех найденных видов раковинных амеб представлены в Таблице 1.

ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ВИДОВ

Семейство Arcellidae Ehrenberg, 1843
***Arcella polypora* Penard, 1890** (рис. 1)

Диаметр раковинки 110 мкм, диаметр устья 40 мкм. Раковинка крупная, в плане круглая, в профиль уплощенная. Устье круглое, без воротничка, окружено многочисленными мелкими порами.

Таблица 1. Видовой состав тестацид по исследованным районам Юго-Восточного Азербайджана.

Виды	Ленкоран	Масаллы
Сем. Arcellidae Ehrenberg, 1830		
1. *Arcella arenaria* Greeff, 1866	+	
2. *Arcella gibbosa* Penard, 1890	+	+
3. *A. polypora* Penard, 1902	+	
4. *A. conica* Playfair, 1918	+	
5. *A. artocrea* Leidy, 1876	+	
6. A. megastoma Penard, 1926	+	
7. A. dentata Ehrenberg, 1832	+	
8. A.excavata Cunningham, 1919	+	
9. Arcella sp.	+	
Сем. Cyclopixid*a*e Schonborn, 1989		
10. *Cyclopyxis kahli* Deflandre, 1929	+	+
11. C.ambigua Bonnet and Thomas, 1960	+	
Сем. Centropyxidae Deflandre, 1953		
12. *Centropyxis aculeata* Ehrenberg, 1838	+	+
13. C. aerophila Deflandre, 1929	+	
14. C. ecornis Ehrenberg, 1838	+	
15. *C. platystoma* Penard, 1890	+	
16. C. hirsuta Deaflandre, 1929	+	+
17. C. plagiostoma Bonnet et Thomas, 1956	+	
18. C.elongata (Penard, 1890)	+	
19. C.discoides (Penard, 1890) Deflandre, 1929	+	+
Сем. Difflugiidae Awerintzev, 1906		
20. *Difflugia acuminata* Ehrenberg, 1838	+	+
21. D.ampullula Playfair, 1918	+	
22. D.bacillifera Penard, 1890	+	
23. D.brevicola Cash et Hopkinson, 1909	+	
24. D. claviformis Penard, 1899	+	
25. D. corona Wallich, 1864	+	
26. D. corona v. ecornis Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+	
27. D.corona tuberculata Vucetich, 1973*	+	+
28. D.difficilis Thomas, 1972		+
29. D. elegans Penard, 1890	+	
30. D.cratera Leidy, 1877	+	
31. D.capreolata Penard, 1902	+	
32. D. giganteacuminata Chardez, 1958	+	+
33. D. globulosa Dujardin, 1837	+	
34. D. gramen Penard, 1902	+	+
35. *D. tuberculata* Wallich, 1864	+	+
36. D. limnetica Penard, 1902	+	+
37. *D. linearis* (Penard, 1890) Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+	+
38. D.litophila Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958		+
39. *D. lanceolata* Penard, 1890	+	+
40. D. lobostoma Leidy, 1879	+	
41. D. mamillaris Penard, 1893	+	
42. D.microclaviformes (Kourova, 1925) Ogden, 1983	+	+
43. D. oblonga Ehrenberg, 1838	+	
44. D. pressula Snegovaya et. Alekperov, 2010	+	
45. D. pristis Penard, 1902	+	
46. D.sapnakeranica Snegovaya et. Alekperov, 2010	+	
47. D.sarissa Li Sun Tai, 1931	+	
48. D.scalpellum Penard, 1899	+	
49. Difflugia sp.	+	
50. D.curvicaulis Penard, 1899	+	
51. D. pyriformis Perty, 1849	+	
52. D.urceolata Carter, 1864	+	+
53. Pontigulasia compressoidea Jung, 1942	+	+
54. P.bigibbosa Penard, 1902	+	
55. Protocucurbitella danubialis Živkovic, 1976	+	
Сем. Lesquereusiidae Jung, 1942		
56. *Lesquereusia spiralis* Ehrenberg, 1840	+	+
Сем. Gromiidae Clap. Et L., 1861		
57. Pseudodifflugia gracilis Schlumberger, 1849	+	
Сем. Euglyphidae Wallich, 1864		
58. Euglypha sp.	+	
	56	19

Примечание: - *-новый вид для фауны Азербайджана

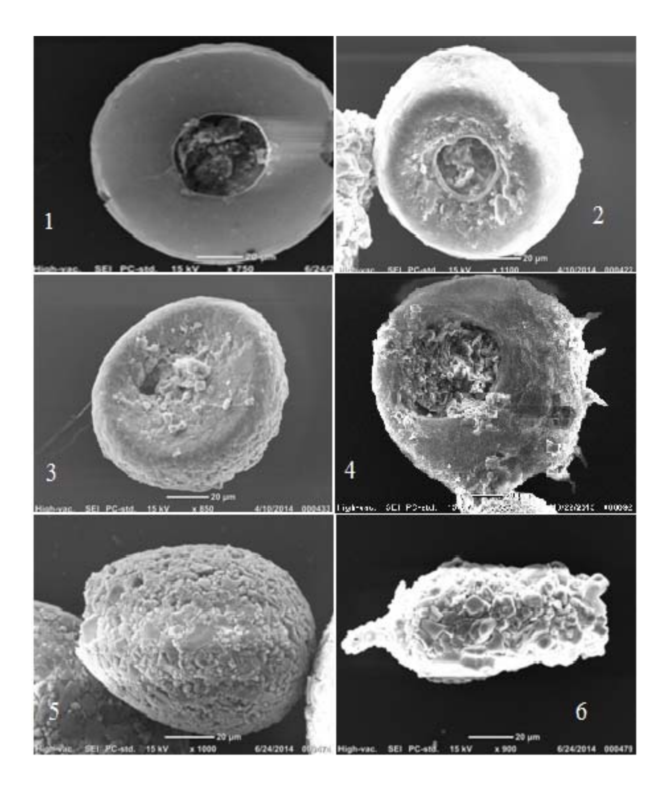


Рис. 1. Фотографии видов раковинных амеб, выполненные с помощью сканирующего электронного микроскопа “JEOL”
1. *Arcella polypora* Penard, 1890; 2. *Cyclopyxis kahli* Deflandre, 1929; 3. *Centropyxis aerophila* Deflandre, 1929; 4. *Centropyxis aculeata* Stein, 1857; 5. *D. ampullula* Playfair, 1918; 6. *D. acuminata* Ehrenberg, 1838.

Этот вид нами найден в пресных водоемах на территории Ленкоранского района и водоемов вблизи села Назароба.

Семейство Cyclopyxis Deflandre, 1929
***Cyclopyxis kahli* Deflandre, 1929** (рис. 1)

Диаметр раковинки 58 мкм, диаметр устья 21 мкм. Раковинка в плане круглая, в профиль высокая. Покрытие из хорошо выраженных ксеносом, более крупных на вершине. Устье небольшое, круглое, выглядит мелкозубчатым за счет окружающих его минеральных частиц.

Нами найден в пресных водоемах на территории Ленкоранского и Масаллинского районов.

Семейство Centropyxidae Jung, 1942
***Centropyxis aculeata* Stein, 1857** (рис. 1)

Диаметр раковинки 135 мкм, диаметр устья 63 мкм. Раковинка относительно крупная, в плане округлая, в профиль сильно уплощенная. Стенки раковинки хитиновые. Край задней половины раковинки снабжены 2-8 шипами. Устье округлое, расположено в передней части раковинки.

Нами найден в пресных водоемах на территории Ленкоранского и Масаллинского районов.

***Centropyxis aerophila* Deflandre, 1929** (рис. 1)

Размер раковинки: диаметр раковинки 79 мкм, диаметр устья 18 мкм. Раковинка средняя, в плане овально-яцевидная. Брюшко округлое или слегка эллиптическое. Устье в виде полуокружности, нижний край устья прямой. Покров из ксеносом различной величины и формы.

Данный вид нами было найдено в различных пресных водоемах Ленькоранского района.

Семейство Difflugiidae Averintzev, 1906
***Difflugia scalpellum* Penard, 1899** (рис. 2)

Длина раковинки 194 мкм, ширина - 51 мкм, диаметр устья 36 мкм. Раковинка крупная, почти прозрачная, удлиненная, трубковидная. Боковые стороны постепенно расширяются от устья к середине раковинки, а затем сужаются, образуя длинное, заостренное основание фундуса. Покрыта мелкими песчинками или створками диатомовых водорослей. Поверхность гладкая. Устье округлое.

Этот вид нами был найден в лесном водоеме около поселка Азфилиал.

***Difflugia lanceolata* Penard, 1890** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 140 мкм, ширина 61 мкм, диаметр устья 29 мкм. Раковинка прозрачная, ланцетовидная. Сужается от максимальной ширины на расстоянии 2/3 длины от устья к псевдостому и к фундусу, который чаще закруглен. Контур раковинки отчетливый. Устье округлое, окружено каймой органического цемента.

Этот вид нами найден в лесном водоеме около поселка Азфилиал и в разных пресных водоемов на территории Масаллинского района.

***D. linearis* Gauthier –Lièvre et Thomas, 1958** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 153 мкм, ширина 63 мкм, диаметр устья 33 мкм. Раковинка прозрачная, бутылкообразная. Шейка длинная, узкая с параллельными сторонами, раковинка немного расширяется к фундусу. Поверхность обычно покрыта уплощенными песчинками, створками диатомей. Устье округлое.

Этот вид нами отмечено в некоторых пресных водоемах Ленкораньского и Масаллинского районов.

***D. curvicaulis* Penard, 1899** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 261 мкм, ширина 106 мкм, диаметр устья 58 мкм, длина шипа 32 мкм. Раковинка коричневая, цилиндрическая. В основании фундуса расположен изогнутый шип, открытый на конце. Покрыта мелкими и средними песчинками. Поверхность гладкая. Устье

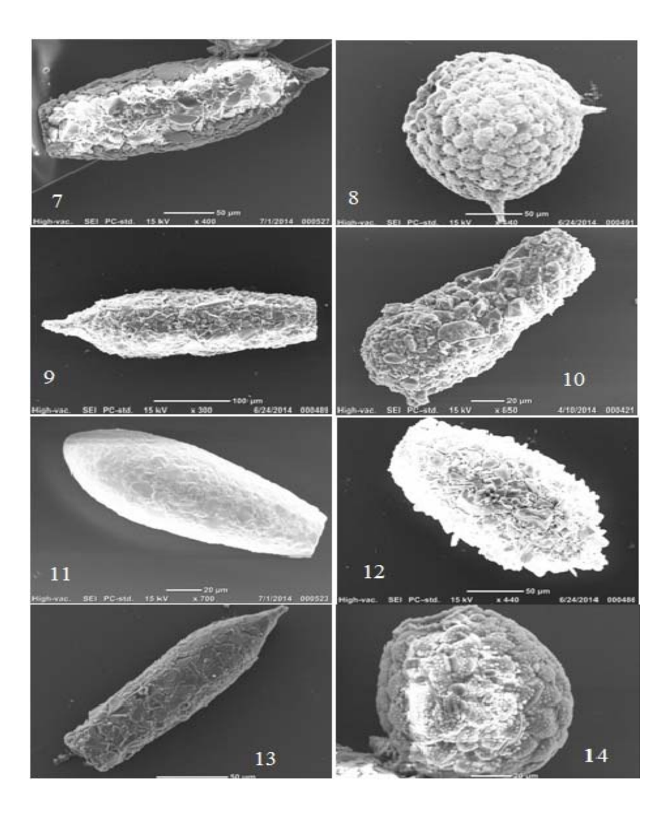


Рис. 2. Фотографии видов раковинных амеб, выполненные с помощью сканирующего электронного микроскопа “JEOL”
7. *Difflugia curvicaulis* Penard, 1899; 8. *D. corona tuberculata* Vucetich, 1973; 9. *D. giganteacuminata* Chardez et Gaspar, 1984; 10. *D. linearis* Gauthier – Lièvre et Thomas, 1958; 11. *D. lanceolata* Penard, 1890; 12. *D. pyriformis* Perty, 1849; 13. *D. scalpellum* Penard, 1899; 14. *D. tuberculata* Wallich, 1864.

округлое, окружено рядом мелких песчинок.

Вид найден в лесном водоеме близ поселка Азфилиал.

***D. pyriformis* Perty, 1849** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 228 мкм, ширина 118 мкм, диаметр устья 68 мкм. Раковинка крупная, непрозрачная, грушевидная. Расширяется от устья до середины, а затем резко переходит в сферический фундус. Поверхность промежуточная между грубой и гладкой. Около устья песчинки более мелкие. Устье округлое.

Вид найден в лесном водоеме около поселка Азфилиал.

***D. acuminata* Ehrenberg, 1838** (рис. 1)

Размер раковинки: длина 194 мкм, ширина 63 мкм, диаметр устья 41 мкм, длина шипа 25 мкм. Раковинка крупная, цилиндрическая с отчетливым прямым шипом в основании фундуса. Поверхность грубая, покрыта песчинками разного размера. Устье округлое, окружено тонким слоем органического цемента.

Данный вид найден нами в пресных водоемах на территории Масаллинского района.

***D. giganteacuminata* Chardez et Gaspar, 1984** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 325 мкм, ширина 110 мкм, диаметр устья 66 мкм, длина шипа 32 мкм. Раковинка очень крупная, похожа на *D. acuminata*, от которой отличается более крупными размерами и более длинным шипом. Поверхность покрыта песчинками разного размера.

Нами найден в лесном водоеме около поселка Азфилиал.

***D. corona tuberculata* Vucetich, 1973** (рис. 2)

Размер раковинки: длина 142 мкм, ширина 152 мкм, диаметр устья 73 мкм, длина шипов 18-25 мкм. Раковинка бочонковидная, овальная. В боковой стороне раковинка имеет сферический контур, с переменным числом более или менее расходящихся рожков в его основе. Большой псевдостом имеет многочисленные зубы. Раковинка покрыта песчинками разного размера. Этот вид отличается от *D.corona* округленными, регулярными расширениями вдоль всей поверхности раковинки.

Вид был впервые отмечен среди планктонных проб Южной, Юго-восточной и центрально-западной части Бразилии (Lansac-Tôha и др., 2014).

Нами отмечен в небольшом пресном водоеме, расположенным близ поселка Азфилиал и в водоеме вблизи села Рудакянар. Отмечен впервые для фауны Азербайджана.

***D. ampullula* Playfair, 1918** (рис. 1)

Размер раковинки: длина 75 мкм, ширина 63 мкм, диаметр устья 23 мкм. Раковинка средняя, яйцевидная, построена из мелких и средних песчинок, что формирует гладкую поверхность и отчетливый контур. Устье окружено небольшим воротничком из мелких ксеносом, край воротничка обычно неровный.

Нами найден в лесном водоеме около поселка Азфилиал.

ЛИТЕРАТУРА

Алекперов И.Х., Асадуллаева Э.С., Заидов Т.Ф. (1997) Методы сбора и изучения свободноживущих инфузорий и раковинных амеб. Санк-Петербург, 51 с.

Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. (2006) Пресноводные раковинные амебы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 300 с.

Тагирова Э.Н. (2014) К изучению фауны раковинных амеб (Rhizopoda, Testacea) пресных вод Ленкоранской природной области, *Zoologiya İntitutunun əsərləri,* **32(1):** 208-216.

Lansac-Tôha F.A., Velho L.F.M., Costa D.M., Simões N.R., Alves G.M. Braz. J. (2014) Structure of the testate amoebae community in different habitats in a neotropical floodplain. *Biol.,* **74(1):** 181-190.

Ogden C.G., Hedley R.H. (1980) An atlas of freshwater testate amoebae. London: Oxford Univ. Press, p. 1-222.

Snegovaya N.Y., Alekperov I.Kh. (2005) Fauna of testate amoeba of the Western Azerbaijan rivers. *Protistology J.* (Russia), **№2:** 149-183

Snegovaya N.Y., Alekperov I.Kh. (2009) New *Testate amoebae (Protozoa, Testacea)* from the Northern-East Azerbaijan inland water bodies. *Protistology,* **6(2):** 111-125.

Snegovaya N.Y., Alekperov I.Kh. (2010) Additional contribution to the study of the freshwater fauna of testate amoebae in southeast Azerbaijan. *Turk. J. Zool.,* **34(1):** 49-62.

Snegovaya N.Y., Alekperov I.Kh. (2010) A preliminary study of the freshwater fauna of testate amoebae of southeast Azerbaijan. *Turk. J. Zool.,* **34(2):** 135-151.

Lənkəran Regionunun Şirin Su Hövzələrinin Çanaqlı Amöblərinin Növ Tərkibi

E.N.Tahirova

AMEA Zoologiya institutu

Məqalədə Lənkəran və Masallı rayonları ərazisində yerləşən müxtəlif şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblərinin növ tərkibinin tədqiqi ilə bağlı məlumatlar verilmişdir. Növlərin təyini və fotoşəkillərin çəkilməsi “JEOL” skan elektron mikroskopu vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Bir növ (*Difflugia corona tuberculata* Vucetich, 1973) Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə olaraq qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: *Çanaqlı amöblər, şirin su hövzələri, SEM, Cənub-Şərqi Azərbaycan*

Specific composition of the testate amoebae from the freshwater of the Lankaran area

E.N.Tahirova

Institute of Zoology, ANAS

Information about testate amoebae of freshwater bodies of Lankaran and Masally regions is given in this article. Photographing and measurement of cells were performed using a scanning electron microscope “JEOL-6000”. One species (*Difflugia corona tuberculata* Vucetich, 1973) has been reported for the first time for Azerbaijan fauna.

Key words: *Testate amoebae, freshwater bodies, SEM, South-East Azerbaijan*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 38-41 (2014)

Видовой Состав И Распределение Ихтиопланктона В Мингечаурском Водохранилище

М.М. Сеид-Рзаев

Институт зоологии НАНА, ул. А.Аббасова, проезд 1128, квартал 504, Баку AZ 1073, Азербайджан

Представлены данные по численности, видовому составу и пространственному распределению ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище за 2011 г. Установлено, что наиболее распространенными и многочисленными были лещ и вобла. Выявлено, что максимальные концентрации ихтиопланктона в рассматриваемый период приходились на участки Самух и Геранбой (на глубинах до 5 м).

Ключевые слова: *Ихтиопланктон, видовой состав, численность, Мингечаурское водохранилище*

ВВЕДЕНИЕ

В результате комплексного воздействия антропогенных, климатических и гидрологических факторов за последние 20 лет в планктонных сообществах Мингечаурского водохранилища произошли существенные изменения, которые коснулись видового состава, численности и пространственного распределения едва ли не всех обитателей как прибрежных, так и открытых вод (Seyid-Rzayev, 2007; Абдурахманов и Сеид-Рзаев, 1976). В условиях существенных изменений прибрежной экосистемы Мингечаурского водохранилища под влиянием природных и антропогенных факторов необходимо изучение личинок и молоди рыб, как более чувствительных к негативному воздействию среды. Такой подход нужен для оценки рыбохозяйственной ситуации в водохранилище и ее прогнозирования. В этом плане значительный интерес представляет исследование состояния экосистемы антропогенно нагруженных прибрежных зон, к которым относится Ганыхский и Габырлинский районы (Сеид-Рзаев и Юсибова, 2012; Сеид-Рзаев, 2012).

В настоящей работе оценивается влияние флюктуаций, биологических показателей на видовой состав, численность, особенности количественного распределения ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор ихтиопланктона проводили с апреля по октябрь 2011 г. на 32 станциях, расположенных в Мингечаурском водохранилище. Сбор материала проводили сетью Богорова-Расса (БР-80/113, ячея 500 мкм, площадь входного отверстия 0,5 $м^2$). Периодичность сбора варьировала от одного до трех раз в месяц в режиме вертикального лова. За период исследований собрано и обработано 87 проб, содержащих 5,4 тыс. личинок и молоди рыб. Сбор и обработка материала проводилась по методике А.Ф.Коблицкой (Коблицкая, 1981).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдения за распределением молоди рыб у береговых зон водохранилища показывают, что места обитания молоди отделяются условиями среды, возрастом и особенностями поведения, свойственными тому или иному виду рыб.

Сеголетки большинства рыб по своему физическому состоянию не могут обитать на больших глубинах, где к тому же добывание корма связано для них с большими трудностями. Поэтому, в первый месяц жизни в водохранилище сеголетки концентрируются в мелководных участках береговой зоны (преимущественно до глубины 1 м). Освоившись в пресных условиях, сеголетки рыб активно передвигаются вдоль береговой зоны, но у каждого вида сохраняются присущие ему черты поведения.

Анализ результатов съемок с марта по июнь 2011 г. показал, что видовой состав ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище был представлен 6-ю видами рыб (лещ, вобла, шемая, жерех, судак, сазан) (табл. 1).

Численность икры (2,45±0,23 шт./$м^3$) была в среднем в 7 раз меньше численности личинок (16,9±0,58 экз./$м^3$). Икра была представлена у 6 видов рыб: лещ (39,6 %), вобла (24,9 %), речной судак (15,1 %), шемая (10,6 %), жерех (5,3 %) и сазан (4,5 %).

Таблица 1. Видовой состав и численность (M±m) ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище в феврале -июне 2011 г.

Состав ихтиопланктона	Икра, шт./м^3	Икра, %	Личинки, экз./м^3	Личинки, %
Сем. *Cyprinidae*- карповые				
Rutilus rutilus caspius (Jakowlew) – вобла	0,61±0,33	24,9	4,05±0,72	24,0
Aspius aspius taeniatus (Eichwald) – красногубый жерех	0,13±0,11	5,3	0,92±0,17	5,4
Chalcalburnus chalcoides (Güldenstadt) – шемая	0,26±0,20	10,6	1,35±0,69	8,0
Abramis brama (Linnaeus) – лещ	0,97±0,39	39,6	7,33±0,95	43,3
Cyprinus carpio Linnaeus - сазан	0,11±0,09	4,5	0,57±0,43	3,4
Sander lucioperca (Linnaeus) – речной судак	0,37±0,23	15,1	2,28±0,53	15,9
Всего	2,45±0,23	100	16,90±0,58	100

Примечание: M±m – среднее значение показателя и его ошибка

Число видов в ихтиопланктоне уменьшалось от мелководной зоны (3 м) к глубоководным участкам водохранилища. Преобладали личинки 3 видов: лещ (43,3 %), вобла (24,0 %) и речной судак (15,9 %). Доля личинок остальных видов в уловах в сумме не превышала 16,4 % (табл. 1).

Молодь леща держится в основном в Самухском и Геранбойском участке водохранилища. В Ханабадском заливе молодь распылена. Большое скопление молоди леща наблюдается в июне против восточной части Куринского участка, откуда часть ее, по-видимому, передвигается в Алазанский участок (рис. 1). Концентрация личинок леща колебалась от 2,31 до 12,43 экз./м^3 при среднем значении 7,33±0,95 экз./м^3. По численности молодь воблы занимает второе место. Плотность скоплений воблы изменилась от 1,24 до 8,22 экз./м^3, составив в среднем 4,05±0,72 экз./м^3. Наибольшая концентрация наблюдается в мелководном Ханабадском заливе, где было добыто 63,5 % всей молоди, наименьшая – в Ганыхском участке (рис. 1). Молодь добывалась в основном в июне месяце. В другие сезоны года молодь воблы держится, по-видимому, на более глубоких слоях водохранилища.

Судак по численности занимает третье место. Он встречается повсеместно в небольшом количестве. Молодь судака чаще всего встречается летом в средней части, где происходит скопление молоди других видов (рис. 1). Сеголетки судака в водохранилище появляются, начиная с апреля и в мае – июне достигают максимальной концентрации. Плотность скопления личинок судака варьировала от 0,73 до 4,93 экз./м^3 при средней величине 2,68 экз./м^3.

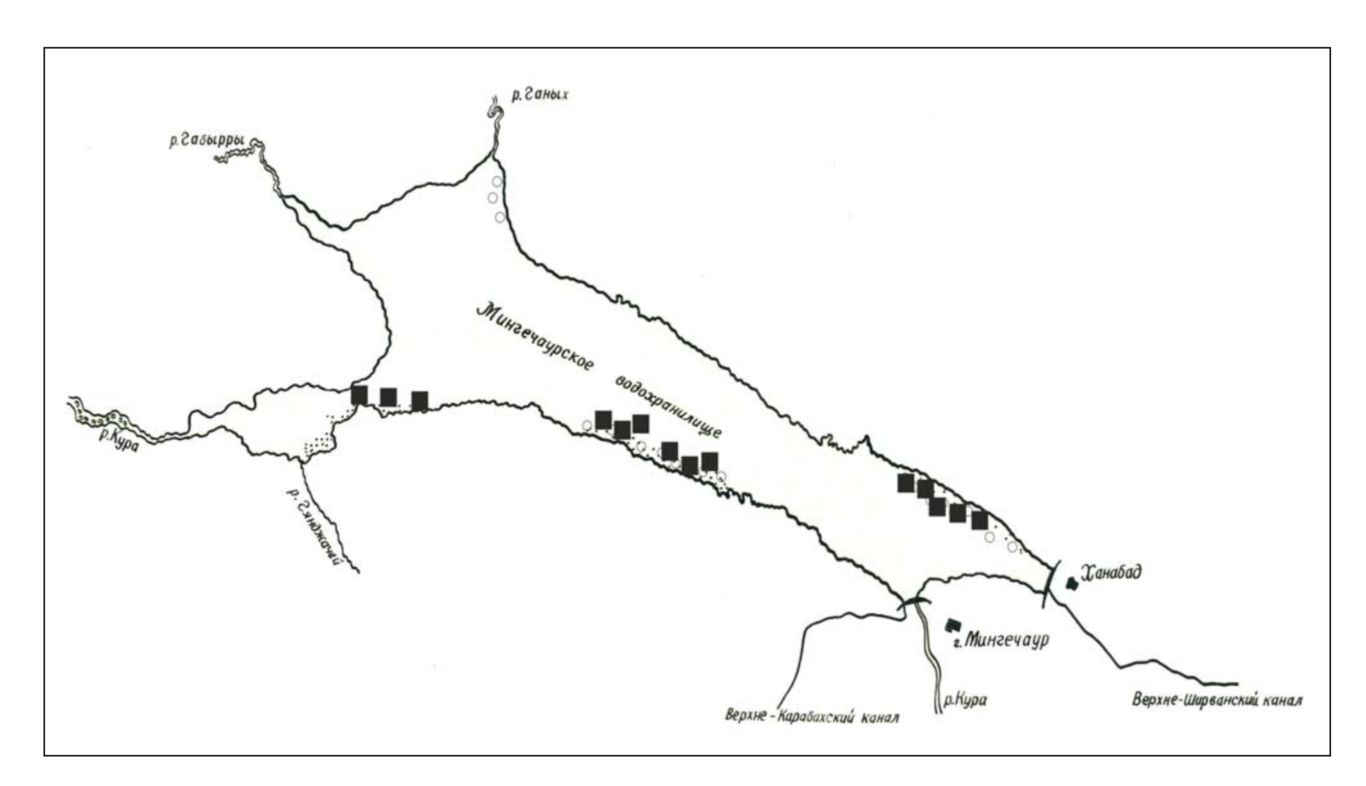


Рис. 1. Распределение ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище за 2011 г. (экз./м^3):
● – лещ; ○ – вобла; ■ – судак

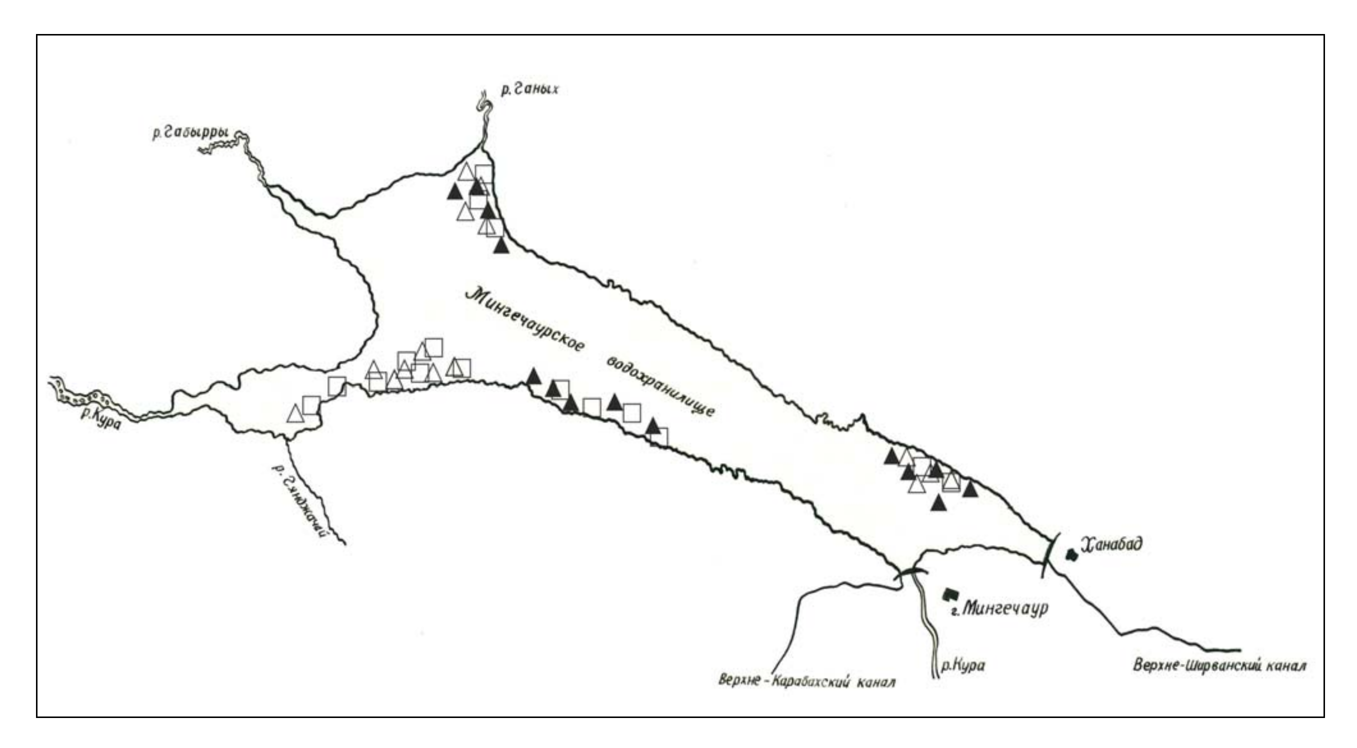


Рис. 2. Распределение ихтиопланктона в Мингечаурском водохранилище за 2011 г. (экз/м^3)
☐ – шемая; △ – жерех; ▲ – сазан.

Шемая по численности занимает четвертое место. Из приведенных данных видно, что наибольшая концентрация молоди шемаи происходит на Куринском участке (рис. 2). Это объясняется тем, что основная масса производителей для нереста посещает притоки средней части Куры, и скатывающиеся особи молоди скапливаются сначала на Куринском участке, а оттуда распространяются по всей акватории водохранилища. Плотность скопления шемаи изменялась от 0,41 до 2,35 экз./м^3, в среднем составляет 1,35±0,69 экз./м^3. Максимальная концентрация была приурочена к участку Самуха – 2,35 экз./м^3.

Жерех в водохранилище немногочислен. Наибольшая концентрация жереха наблюдается в средней части водохранилища. По концентрации распределения молоди жереха занимает второе место в Ханабадском заливе, затем идут Ганыхский и Куринский участки (рис. 2). Максимальные скопления жереха приходится на Самухский район – 2,34 экз./м^3 при среднем значении 0,92 экз./м^3.

Молодь сазана по численности занимает одно из последних мест. Молодь сазана чаще всего встречается в средней части и в Ханабадском заливе водохранилища (рис. 2). Концентрация личинок сазана варьировала от 0,17 до 1,13 экз./м^3, составляя в среднем 0,57 экз./м^3.

Надо отметить, что личинки рыб в уловах находилась в различных стадиях развития. У леща, воблы, шемаи и сазана доминировали ранние и поздние личинки.

Судак и жерех в уловах были представлены на личиночных и мальковых стадиях развития.

Таким образом, в Мингечаурском водохранилище в 2011 г. в видовом составе ихтиопланктона было идентифицировано 6 видов икры и личинок рыб, относящихся к двум семействам.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что воспроизводство запаса рыб в водохранилище, в частности леща, находится в благополучном состоянии.

ЛИТЕРАТУРА

Seyid-Rzayev M.M. (2007) Mingəçevir su anbarı vətəgə balıqlarının ekologiyası. Bakı: Elm, 244+18 s.

Абдурахманов Ю.А., Сеид-Рзаев М.М. (1976) Количественное распределение молоди рыб в Мингечаурском водохранилище. *Изв. АН Азерб. ССР, сер. наук о земле,* **№5:** 57 – 61.

Коблицкая А.Т. (1981)Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лег. и пищ. пром., 208 с.

Сеид-Рзаев М.М. (2012) Численность и распределение молоди промысловых рыб в Мингечаурском водохранилище. *Док. НАН Азерб.,* **LXVIII (№3):** 92-97.

Сеид-Рзаев М.М., Юсибова С.Д. (2012) Ихтиофауна Мингечаурского водохранилища (Бассейна реки Куры). *Изв. НАН Азерб. ССР (сер. биол. и мед.),* **№3:** 59-62.

Mingəçevir Su Anbarında İxtioplanktonun Növ Tərkibi Və Yayılması

M.M.Seyid-Rzayev

AMEA Zoologiya İnstitutu

Bu tədqiqat işində ilk dəfə olaraq (2011-ci il) Mingəçevir su anbarında ixtioplanktonun say dinamikası, növ tərkibi və yayılması öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, su anbarında çapaq və külmə körpələri daha çox geniş yayılmış və çoxsaylı hesab edilir. Aydın olmuşdur ki, Mingəçevir su anbarında ixtioplanktonun ən çox cəmləşdiyi ərazi Samux və Goranboydur.

Ключевые слова: *Ixtioplankton, növ tərkibi, say, Mingəmevir su anbarı*

The Species Composition And Distribution Of Ichtioplancton in Mingechaur Water Reservoir

M.M.Seid-Rzayev

Institute of Zoology, ANAS

The data of population density, species composition and distribution of ichtioplancton in Mingechaur water reservoir are provided. It is established that the most widespread and abundant species were *Abramis brama* and *Rutilus caspicus* (roach and Easter bream). The maximal concentration of ichtioplancton during the study period was at Samukh and Geranboy spots in the depth of 5 m.

Ключевые слова: *Ichtioplancton*, *specie composition, number of species, Mingechaur Water Reservoir*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 42-46 (2014)

Bakı Şəhərinin Aeromikobiotasının Ekoloji Və Bioloji Xüsusiyyətləri

İ.Ə. Əliyev*, Ş.F. Əsədova, E.A. İbrahimov

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
E-mail: efsane_huseynova@mail.ru

Təqdim olunan iş Bakı şəhərinin aeromikobiotasının tədqiqinə həsr olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, şəhər aeromikobiotasının formalaşmasında 91 növ göbələk iştirak edir. Aydın olmuşdur ki, antropogen mühitlərdə göbələklərin sayı 75-125 KƏV/m^3 arasında dəyişir. Bu göstərici də insanların sağlamlığı üçün hər hansı təhlükə törətmir və risk faktoru hesab olunmur.

Açar sözlər: *Aeromikobiota, opportunist göbələklər, koloniyaəmələgətirən vahid, risk faktoru*

GİRİŞ

Opportunist göbələk növlərinin insanların məskunlaşdığı yaşayış yerlərində yayılması ikincili mikoz və allergiya xəstəliklərinin risk faktorunun yüksəlməsinə səbəb olur. Odur ki, insanların daha sıx yaşadığı yerlərdə şərti-patogen göbələklərin havanın alt qatında və ya torpağa yaxın olan səthdə hansı miqdarda və ya hansı tərkibdə iştirak etməsinin qiymətləndirilməsi olduqca vacibdir (Baka et al, 1998; Əliyev və b., 2013, 2014).

Hal-hazırda aparılan tədqiqatlar əsasən opportunist göbələklərin şəhər tikililərinin daxili mühit şəraitində yayılması qanunauyğunluqlarının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur (Кирцидели и др., 2006; Иванова и др., 2007). Lakin potensial-patogen göbələk növlərinin xarici mühit şəraitində oynadığı rolun aydınlaşdırılması da az əhəmiyyət daşımır (Nolard,1997). Qeyd edək ki, şəhər ərazisində müxtəlif çirklənmə dərəcələrinə məruz qalan torpaqların havanın alt qatında formalaşan mikobiotanın kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə hansı təsir göstərməsi demək olar ki, hələ də tədqiq olunmamışdır. Odur ki, bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar aktuallıq kəsb edir.

Aparılan işin məqsədi də Bakı şəhərinin müxtəlif dövrlərdə inşa olunan lokal yaşayış yerlərində torpağın səthindəki havanın alt qatında yayılan mikroskopik göbələklərin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

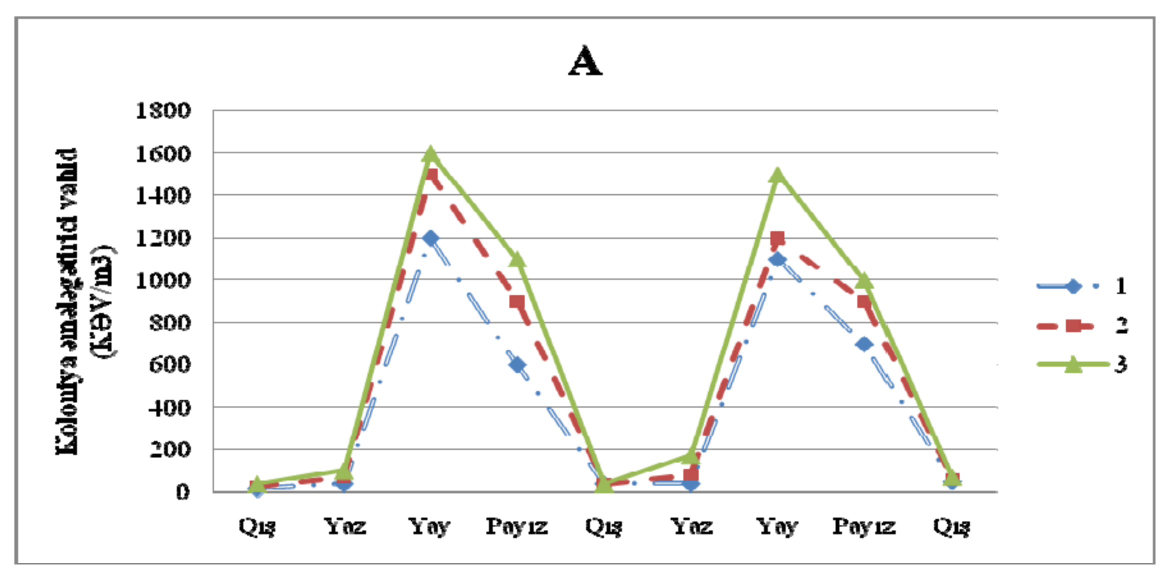
MATERİAL VƏ METODLAR

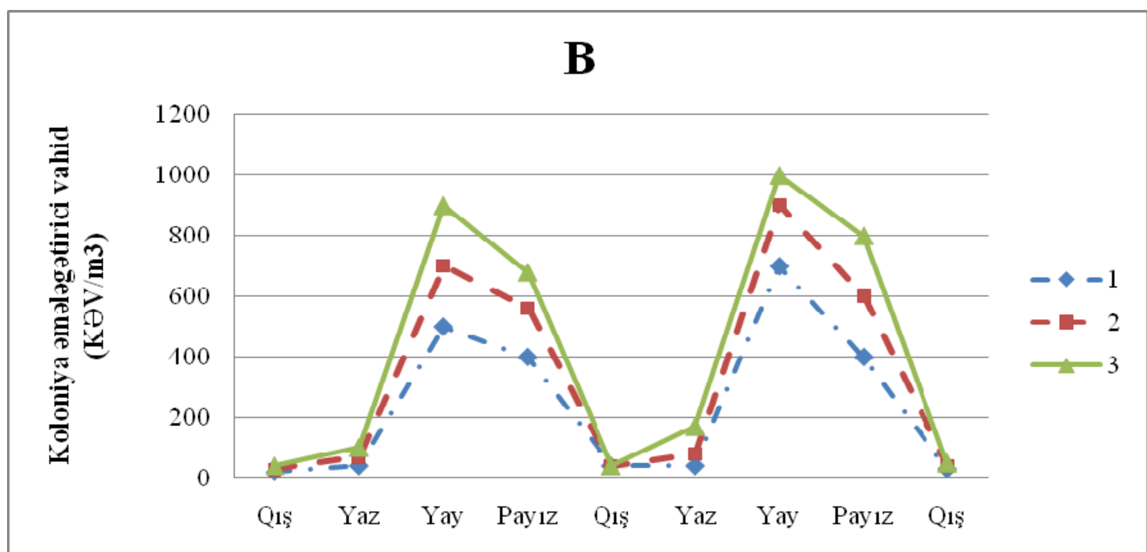
Mikoloji tədqiqatlar 2004-2011-ci illərdə Yasamal rayon ərazisində tikilən yeni yaşayış massivlərində,1960-2000-ci illərdəinşa olunan 6-cı mikrorayon dairəsində və 1910-1950-ci illərin tarixi- memarlıq abidələri olan İçəri Şəhər ərazisində aparılmışdır. Qeyd olunan yaşayış yerlərindən nümunələrin götürülməsi 2011-2013-cü illərdə həyata keçirilmişdir. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq nümunələr torpağın səthindən h_1=0,2 m və h_2=1,5 m məsafələrdən götürülmüşdür. Birinci hala uyğun olan hündürlük torpağa ən yaxın olan havanın alt təbəqəsi, ikinci hündürlük isə insanın orta boyuna uyğun olan tənəffüs səviyyəsi kimi nəzərdə tutulmuşdur. Hər iki hündürlükdən götürülən nümunələr aspiratorlar vasitəsilə gerçəkləşdirilmiş və 2%-li saxarozaya malik Çapek (və ya Saburo) qidalı mühitində əkilmişdir. Torpaq səthinin alt hava qatında məskunlaşan aeromikobiotanın növ tərkibinin identifikasiyası kultural-morfoloji əlamətlərin təyini ilə, say tərkibinin müəyyənləşdirilməsi isə lüminessent mikroskopiya metodu ilə həyata keçirilmişdir (Билай В.И., 1982; Beaumont, 1984; Саттон, 2001). Statistik hesablamaların dəqiqliyi üçün eksperimentlər 5 təkrarda qoyulmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Məlum olmuşdur ki, şəhər mühitinin hava məkanında yayılan göbələk propaqullarının sayı ilin müxtəlif fəsillərində fərqli kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunurlar.

Aparılan müqayisəli tədqiqatlar göstərir ki, mikroskopik göbələklərin ən yüksək sayı yer səthindən 0,2 m məsafədə yayda (1700 koloniya əmələgətirən vahid - KƏV/m^3) və payızda (1200 KƏV/m^3), minimal sayı isə yazda (100 KƏV/m^3) və qışda (50 KƏV/m^3) müşahidə olunur. Lakin insanın boy səviyyəsinə uyğun gələn 1,5 m hündürlükdə göbələklərin sayı müvafiq olaraq yayda 900 KƏV/m^3, yazda 70 KƏV/m^3 və qışda isə 30 KƏV/m^3-ə bərabər olur ki, bu da birinci variantla müqayisədə təqribən 2 dəfə azdır (şəkil). Müəyyənləşdirilmişdir ki, 1960-2000-ci illərdə salınan yaşayış məntəqələrində yer səthinin alt hava təbəqəsində göbələklərin sayı ən yüksək kəmiyyət göstəriciləri ilə (1700 KƏV/m^3) ifadə olunur. Bu isə yaşayış binalarının daxili mühitində yayılan göbə-





Şəkil. Yer səthinin alt hava qatında məskunlaşan mikroskopik göbələklərin say dinamikası (2012-2013-cü illər).
Qeyd: A - Yer səthindən 0,2 m məsafədə olan hava təbəqəsi;
B - Yer səthindən 1,5 m məsafədə olan hava təbəqəsi;
1 - VI mikrorayon ərazisi; 2 - Yasamal ərazisi; 3 - İçərişəhər ərazisi.

göbələklərin yol verilən konsentrasiyasından(500 KƏV/m^3) təxminən 3 dəfədən də çoxdur (Human development Report, 1990; Calderon et al,1997).

Torpaq səthində - havanın alt təbəqəsində məskunlaşan göbələklərin ilin fəsillərindən asılı olaraq nümayiş etdirdikləri mövsümi dinamika zamanı nəinki onların sayında, eyni zamanda növ tərkibində də əsaslı dəyişikliklərin baş verdiyi qeyd olunmuşdur. Belə ki, bu məqsədlə aparılan tədqiqatlarda havanın alt təbəqəsindən 91 növ mikroskopik göbələk ayrılmışdır (Cədvəl 1). Qeyd edək ki, yaz fəslində mikroskopik göbələklərin say dinamikasında nəzərəçarpacaq artım qeyd olunmasada, onların növ müxtəlifliyində kifayət qədər dəyişiklər baş verir. Hətta bəzi növlər o cümlədən *C.cladosporioides* (Fresen) G.A.de Vries yer səthinə yaxın (0,2m) və yer səthindən müəyyən qədər aralı (1,5 m) məskunlaşmasına baxmayaraq əsasən payız fəslində, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg göbələyi isə yay fəslində aeromikobiota daxilində dominantlıq edirlər. Ümumiyyətlə, mövsümi dinamikadan asılılıq tendensiyası digər növlərdə də özünü göstərir və təxminən 1000 KƏV/m^3-ə qədər dəyişir. Mövsümi dinamika yer səthinə yaxın (0,2) məsafədə məskunlaşan tünd rəngli sporları olan göbələklərin demək olar ki, əksəriyyətində özünü qabarıq şəkildə biruzə verir. Xüsusən, payız fəslində aeromikobiotanın dominant nüvəsi əsasən *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl, *A.tenuissima* (Fr.) Wiltshire, *C.cladosporioides* (Fr.) G.A. de Vries., *C.herbarum* (Pers.) Link., *Stachybotrys chartarum* (Ehrenb.) S.Hughes, *Ulocladium atrum* Preuss., *U.chartarum* Preuss. E.G., *Phoma leveillei* Boerema et Bolleu. göbələklərindən təşkil olunur.

Yaz fəslində də aeromikobiota daxilində keyfiyyət dəyişiklikləri davam edir və dominant nüvə *Acremonium strictum* W.Gams, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *Aspergillus niger* Tiegh, *A. flavus* Link, *A.wentii* Wehmer, *A.ustus* Bainier, *A.fumigatus* Fresen, *Epicoccum nigrum* Link göbələklərindən ibarət olur. Göründüyü kimi yaz fəslində *Aspergillus* cinsindən olan göbələklər fəallaşaraq daha çox növ müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunurlar. Bu cinsdən olan göbələklərin proteolitik aktivliyə malik olmasını bir indikasiya əlaməti kimi nəzərə alsaq, bu fəsildə təbiətdə azot tərkibli maddələrin daha çox miqdarda olması hər hansı bir şübhə doğurmaz.

Cədvəl . Bakı şəhərinin aeromikobiotasının taksonomik quruluşu.

№	Göbələk cinsləri	Göbələk növləri
1.	*Acremonium*	*A.charticola* W.Gams; *A.strictum* W.Gams
2.	*Alternaria*	*A. alternata* (Fr).Keissl; *A.tenuissima* (Fr) Wilt
3.	*Aphanocladium*	*A. album* W.Gams
4.	*Arthroderma*	*A.quadrifidium* Dawson
5.	*Aspergillus*	*A. clavatus* Desm; *A.flavus* Link; *A.fumigatus* Fresen; *A.niger* Tiegh; *A.nidulans* G.Winter; *A.ochraceus* K.Wilh; *A.penicilloides* Speg; *A.repens*de Bary; *A.terreus* Thom; *A.ustus* Bainier; *A.versicolor* Tirab; *A.sydowii* Thom; *A. wentii* Wehmer
6.	*Aureobasidium*	*A.pullulans* de Bary
7.	*Botrytis*	*B. cinerea* Pers
8.	*Candida*	*C.albicans* Berkhout
9.	*Chaetomium*	*Ch. globosum* Kunze
10.	*Chrysosporium*	*C. inops* W.Carmich; *C.merdarium W. Carmich.*
11.	*Cladosporium*	*C. cladosporioides* (Fr.) Vries; *C. herbarum* (Fr) Link; *C. sphaerospermum* Penz.
12.	*Coniothyrium*	*C. fuckelii* Sacc.
13.	*Corticium*	*C. leave* Eriksson
14.	*Epicoccum*	*E.nigrum* Link
15.	*Eurotium*	*E.amstelodami* Mangin
16.	*Fusarium*	*F.moniliforme* Y. Sheld; *F.solani* Mart; *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg.
17.	*Geomyces*	*G. pannorum* W. Carmich.
18.	*Geotrichum*	*G. candidum* Link.
19.	*Gleophyllum*	*G. sepiarum* (Fr.) Karst.
20.	*Humicola*	*H. grisea* Traaen
21.	*Mortierella*	*M. exigua* Linnem;*M. isabellina* Oudem.
22.	*Mucor*	*M. circinelloides* Tiegh;*M. hiemalis* Wehmer; *M.plumbeus* Bonord; *M. racemosus* Fresen; *M.strictus* Hagem.
23.	*Oidiodendron*	*O. echinulatum* G.L. Barron.
24.	*Paecilomyces*	*P.variotii* Bainier.
25.	*Penicillium*	*P. aurantiogriseum* Dierckx; *P.brevicompactum* Dierckx; *P.canescens* Sopp; *P.capsulatum* Raper; *P.chrysogenum* Thom; *P. claviforme* Bainier; *P.citrinum* Thom; *P.cyclopium Samson; P.commune* Thom., *P.corylophilum* Dierckx; *P.glabrum* Westling; *P.griseofulvum* Dierckx; *P.decumbens* Thom; *P.diversum* Raper; *P.duclauxii* Delacr; *P.fellutanum* Biourge; *P.frequentans* Westling; *P.funiculosum* Thom; *P.expansum* Link; *P.janthinellum* Biourge; *P.implicatum* Biourge; *P.lividum* Wrestling; *P.miczynskii* Zalessky; *P.ocrustosum* Thom; *P.oxalicum* Thom; *P.purpurescens* Sopp; *P.purpurogenum* O.Stoll; *P.spinulosum* Thom; *P.simplicissim* Thom; *P.rugulosum* Thom; *P.hirsitum* Dierckx; *P.terlikowskii* Zalessky; *P.verrucosum* Dierckx, *P.viridicatum* Westling; *P.verruculosum* Peyronel; *P.vulpinum* (Cooke) Samson; *P. waksmanii* Zalessky.
26.	*Phoma*	*Ph. exigua* Desm; *Ph. leveillei* Boerema
27.	*Rhizomucor*	*R. pusillus* Schipper
28.	*Rhizopus*	*Rh. arrhizus* Fischer; *Rh. nigricans* Ehrenb; *Rh. stolonifer* Ehrenb
29.	*Scytalidium*	*S.lignicola* Pesante
30.	*Serpula*	*S.lacrymans* Wulfen
31.	*Scopulariopsis*	*S. brevicaulis* Bainier
32.	*Sordaria*	*S.fimicola* Roberge
33.	*Sporotrichum*	*S. pruinosum* Gilman
34.	*Stachybotrys*	*S.chartarum* Hughes
35.	*Thamnidium*	*T.elegans* Link
36.	*Trichoderma*	*T.atroviride* Karst;*T. harzianum* Rifai; *T.polysporum* Rifai; *T.viride (Fr.)* Pers.
37.	*Ulocladium*	*U.atrum* Preuss; *U.chartarum* Preuss; *U. consortiale* Simmons
38.	*Verticillium*	*V.alboatrum* Reinke

Qeyd edək ki, yay fəslində yer səthinə yaxın havada aeromikobiotanın növ tərkibi daha zəngin olur və dominant nüvə daxilində *Trichoderma* cinsindən olan *T.harzianum* Rifai, *T.atroviride* P.Karst, *T.viride* Pers göbələkləri üstünlük təşkil edirlər. Nəzərə alsaq ki, yay fəslində ətraf mühitdə sellüloza tərkibli bitki mənşəli tullantıların miqdarı daha çox olur, o zaman sellulotik fermentlərin produsenti olan *Trichoderma* cinsindən olan göbələklərin mikobiota daxilində sayca və növ tərkibinə görə artması, eyni zamanda ətraf mühitdə potensial patogenlərin, o cümlədən opportunist göbələklərin mövcudluğu ilə də əlaqədardır. Çünki məhz *Trichoderma* cinsindən olan nümayəndələrin digər mikromisetlərlə antaqonizmi sayəsində göbələklərin patogenliyi potensial halda qalır. Lakin qış fəslində çox yəqin ki, temperaturun aşağı düşməsi ilə əlaqədar olaraq aeromikobiotanın növ müxtəlifliyi yeknəsəqləşir və əsasən ekstremal mühit faktorlarına qarşı rezistentliyi yüksək olan *Penicillium* cinsinin nümayəndələrindən təşkil olunur. Belə ki, qış fəslində aeromikobiota daxilində *Penicillium rugulosum* Thom, *P.brevicompactum* Dierckx, *P.corylophilum* Dierckx, *P.expansum* Link., *P. fellutanum* Biourge, *P.viridicatum* Westling, *P.aurantiogriseum* Dierk, *P. canescens* Sopp, *P.citrinum* Sopp, *P.ocrustosum* Thom, *P.duclauxii* Delacr, *P.glabrum* Westling, *P.hirsitum* Dierckx, *P.implicatum* Biourge, *P.lividum* Westling, *P.miczynskii* Zalessky, *P.simplicissum* Thom, *P.verruculosum* Peyronel, *P.vulpinum* (Cooke) Samson, *P.waksmanii* Zalessky göbələkləri üstünlük edirlər.

Habelə müəyyənləşdirilmişdir ki, insanın boy səviyyəsinə uyğun gələn hündürlükdəki (1,5) hava təbəqəsində yayılan göbələklərin arasında potensial patogenlər mövcuddur. Lakin qeyd olunan opportunist göbələklər insanların həyatı üçün ciddi təhlükə yaratmır və risk faktoru hesab olunmur. Belə ki, opportunist göbələklərin sayı potensial patogen kimi hətta quru və isti yay günlərində belə çox yüksəlməyərək 100±25 KƏV/m^3-ə bərabər olur. Qeyd edək ki, insanın boy səviyyəsinə uyğun hava qatında formalaşan mikokompleksin elementlərinə, o cümlədən kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsi və xüsusən mikobiotanın opportunist nümayəndələrinin təyini mikoloji təhlükəsizlik baxımından vacibdir. Çünki Bakı şəhərinin isti regionda yerləşməsi ilə əlaqədar olaraq şəhər əhalisinin əksər hissəsi, o cümlədən sağlamlıqları son dərəcə zəif olan uşaqlar vaxtlarının çox hissəsini açıq havada keçirirlər. Bu isə əhali kontingenti sıx olan şəhərlərin hava ekosisteminin daimi nəzarət altında saxlanmasını zəruri edir. Çox təəssüflər olsun ki, hələ də açıq hava şəraitində insanların mikoloji təhlükəsizliyini xarakterizə edən beynəlxalq standartlar mövcud deyildir. Beynəlxalq standart kimi qəbul edilən 500 KƏV/m^3 göstəricisi binadaxili örtülü şərait üçün doğrudur. Lakin açıq hava şəraitində aparılan tədqiqatların nəticiləri qeyd olunan standartdan dəfələrlə yüksək olmasına baxmayaraq əhali arasında infeksiya fonu aşağıdır. Ona görə ki, insanın boy səviyyəsinə uyğun gələn açıq hava təbəqəsində formalaşan mikokompleksin tərkibində həyat qabiliyyətini itirən fizioloji nöqteyi-nəzərdən zəif inkişaf edən göbələk sporları və fraqmentləri eyni zamanda qeyd olunan mikromisetlərin saprotrof nümayəndələri kifayət qədərdir və potensial infeksiya mənbəyi kimi təhlükəli deyildir.

Beləliklə, şəhər mühitində açıq hava şəraitində immun statusu aşağı olan insanların mikoloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsində bu faktın fərdi tənəffüs impaktoru kimi nəzərə alınması olduqca vacibdir. Ümumiyyətlə ətraf mühitdə bioekoloji tarazlığın pozulması şəhər mühitində formalaşan aeromikobiotanın tərkib elementlərinin, o cümlədən opportunist göbələk növlərinin fəallaşmasının əsas induktoru hesab olunur və potensial infeksiya mənbəyinə çevrilir.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev İ.Ə., Əsədova Ş.F., İbrahimov E.A. (2013) Şəhər parklarında yayılan opportunist göbələklərin ümumi xarakteristikası. *AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri,* **11(№1):** 137-141.

Əliyev İ.Ə., Eyvazova M.İ., Suleymanova D.S., Əsədova Ş.F. (2014) Şəhər aeromikobitasının mövsümi dinamikasının ümumi xarakteristikası. *Ümummilli lider H. Əliyevin anadan olmasının 91-ci ildönümünə həsr olunmuş "Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri" elmi konfransının materialları.* Gəncə, s. 203-206.

Иванова А.М., Кирцидели И.Ю. (2007) Комплексы микроскопических грибов в воздухе Санк-Петербурга. *Микология и фитопатология,* **41(вып.1):** 40-47.

Кирцидели И.Ю., Иванова А.М., Богомолова Е.М., Мельник В.А. (2006) Микологический мониторинг воздуха городской среды Санкт-Петербурга. *Пробл. мед. микологии,* **8(№2):** 46-47.

Клясова Г.А., Петрова Н.А., Алехина Л.К. (2002) Особенности комплексов микроскопических грибов воздуха в отделениях ГНЦ РАМН. *Современная микология в России, I съезд микологов: Тез. докл.* М., с. 59.

Методы экспериментальной микологии (1982) Под ред. БилайВ.И. Киев: Наукова думка, 500 с.

Саттон Д., Фотергилл А., Риналди М. (2001) Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М.: Мир, 486 с.

Baka G., Syrigou E., Manaussakis M., Papage-

orgiou P.S. (1998) Airborne fungus spores in Athens area 1995-1997. *Allergy,* **53(2, suppl.):** 21.

Beaumont F., Kauffman H.F. , Sluiter H.İ., Vries K.de. (1984) A volumetric-aerobiologic study of seasonal fungus prevalence inside and outside divellings of asthmatic patients living in northeast Netherlands. *Ann. Allergy,* **53:** 486-492.

Calderon C, Lacey J., Mccartney A., Rosas I. (1997) Influence of urban climate upon distribution of airborne *Deuteromycete* spore concentrations in Mexico-City. *International Journal of Biometeorology,* **40(2):** 71-80.

Nolard N. (1997)Moulds and respiratory allergies. *Expressions,* **№5:** 7-9.

Экологические и Биологические Особенности Аэромикобиоты Города Баку

И.А. Алиев, Ш.Ф.Асадова, Э.А.Ибрагимов

Институт микробиологии НАНА

Представленная работа посвящена изучению аэромикобиоты города Баку. Выявлено, что городская аэромикобиота представлена 91 видом грибов. Установлено, что количество грибов в единице объема равно 75-125 КОЕ/м^3, что не представляет какой-либо угрозы для здоровья человека и не считается фактором риска.

Ключевые слова: *Аэромикобиота, оппортунистические грибы, колониеобразующая единица, факторы риска*

Environmental and Biological Properties of Aeromycobiotain of Baku City

I.A. Aliyev, Sh.F.Asadova, E.A.Ibrahimov

Institute of Microbiology, ANAS

The present work is devoted to studying aeromycobiota of Baku. The city aeromycobiota was found to consist of 91 species of fungi. It was established that the number of opportunistic fungi in a single volume is 75-125 CFU/m^3 that do not pose any threat to human health and are not considered as a risk factor.

Key words: *Aeromycobiota, opportunistic fungi, colony forming unit, risk factors*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 47-51 (2014)

Микробиологическая и Ферментативная Активность в Почвах Селитебных Зон г. Баку

С.И. Наджафова

Институт микробиологии НАНА, Батамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджана;
E-mail: nadjafovas@ yahoo.com

Исследования по выявлению уровня биологической активности в почвах селитебных зон г. Баку проводились по ключевым параметрам: численность микроорганизмов и активность ферментов: каталазы, полифенолоксидазы, инвертазы, уреазы и дегидрогеназы. Установлено, что изменения показателей биологической активности носили сезонный характер. Для почв урбанизированных территорий Баку в селитебных зонах характерно увеличение микробиологической активности на фоне снижения ферментативной активности.

Ключевые слова: *Городские почвы, микроорганизмы, почвенные ферменты, биологическая активность почв.*

ВВЕДЕНИЕ

С развитием цивилизации возрастает антропогенная нагрузка на среду обитания человека. Высокие темпы индустриализации производственной деятельности в сочетании с интенсивной урбанизацией и широким промышленным использованием ресурсов, недр, атмосферы и почв стали причиной многих существенных изменений экосистем. Почва является частью урбанизованной экосистемы и служит биогеохимическим барьером транспорта и распределения загрязняющих веществ. В последнее десятилетие интерес к почвам городских территорий усилился, что привело к увеличению числа публикаций, посвященных этой важной проблеме (Степанов и др., 2005; Курбатова, 2006; Полякова и др., 2006; Люлин, 2007; Илюшкина, 2007; Павлова, 2008; Лысак, 2010; Фомина, 2010; Pascual et al., 2000; Shirkin, 2007).

Баку – столица, крупный мегаполис площадью в 2130 км^2 и населением свыше 3 млн. человек, с развитой транспортной системой. Кроме того, сам город практически с трех сторон окружен действующими нефтепромыслами, а некоторые нефтепромыслы фактически находятся в черте города. В этой связи почвенный покров города подвергается постоянному загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Факторы загрязнения почвенного покрова города Баку многообразны – испарения, выпадение с дождями, непосредственные разливы при добыче и транспортировке нефти, ремонте автотранспорта и др. абиогенные факторы.

Цель исследования – изучение и первичная оценка состояния почв в селитебных зонах г. Баку.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований служил почвенный покров в селитебных зонах шести районов г.Баку – Наримановского, Насиминского, Хатаинского, Низаминского, Ясамальского и Сабаильского районов, в районе расположения жилищ с минимумом транспортного движения. Общая площадь исследуемой территории – 135,5 км^2, население – свыше 1076 тыс. человек.

Сбор и анализ почвенных образцов осуществляли по стандартным методикам (ГОСТ 28168-89, 2008; ГОСТ 17.4.3.01-83; ГОСТ 17.4.4.02-84; Казеев, К.Ш. и др, 2003) в 2009-2010 гг.

Биологическая активность городских почв Баку оценивалась по микробиологическим и биохимическим показателям.

Выделение микроорганизмов из почвенных образцов и учет общей численности проводились методом предельных разведений почвенного посева на агаризованные питательные среды (Методы почвенной..., 1991; Федорец, 2009). Из почвенных образцов выделяли микроорганизмы, способные расти на углеводородах нефти. Выделение проводили по известному методу (Практикум по микробиологии, 2005) путем высева на твердую среду Раймонда. В качестве единственного источника углерода и энергии на крышки чашек Петри вносили н-гексадекан.

Посевы культивировали в термостате при температуре 28^{0}С в течение 7 дней.

Почвенные показатели ферментативной активности определялись по стандартным методикам (Хазиев, 1990; Практикум по агрохимии, 2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований показали, что почвенный покров шести зон характеризуется существенной разницей в численности микроорганизмов (табл.1).

Исследования показали, что доминирующее положение среди углеводородокисляющих микроорганизмов в почвах занимают бактерии родов: *Pseudomonas, Bacillus, Micrococcus, Arthrobacter.*

Наибольшая численность гетеротрофных микроорганизмов, а также углеводородокисляющих в почвах обнаруживается весной и осенью – в период, наиболее благоприятных экологических факторов: температуры и влаги. Зимой и летом, когда экологические факторы являются неблагоприятными для почвенной микрофлоры: летом - снижение влагоемкости почвы, зимой - снижение среднемесячной температуры, численность микроорганизмов существенно снижается. В этом проявляется влияние экологических факторов на численность и активность почвенных микроорганизмов. Вместе с тем, численность микроорганизмов в сезоны с благоприятным гидротермическим режимом также зависит от места отбора почв: в сравнительном плане численность микроорганизмов была несколько выше в почвах, отобранных с селитебных зон территории Насиминского и Низаминского, несколько меньше на территориях Хатаинского и Сабаильского районов. Такая разница в численности микроорганизмов объясняется, вероятно, тем, что почвенный покров селитебных зон Хатаинского и Сабаильского районов подвергается большему техногенному загрязнению.

Таблица 1. Численность микроорганизмов в почвах различных районов г. Баку по сезонам года (данные за 2009-2010 гг.)

Место отбора	Численность бактериальной микрофлоры, (кл./1 г почвы)							
	Общая численность бактерий				Численность углеводородокисляющих бактерий			
	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима
	Nx10^5				Nx10^3			
Насиминский район, селитебная зона								
1-й микрорайон	3,80±0,41	2,90±0,21	4,50±0,61	1,90±0,22	3,00±0,11	2,40±0,21	5,50±0,33	1,80±0,10
2-й микрорайон	3,70±0,21	2,70±0,11	4,20±0,23	1,70±0,11	5,00±0,23	2,10±0,13	6,30±0,57	1,70±0,12
Ул. Сарабского	3,90±0,29	2,70±0,14	4,80±0,33	1,40±0,11	5,60±0,41	2,50±0,41	6,30±0,55	1,50±0,11
Ул.А.Саххата	3,80±0,21	2,20±0,11	4,60±0,63	1,60±0,33	4,00±0,44	2,10±0,41	6,60±0,44	1,40±0,11
Наримановский район, селитебная зона								
Ул. Р.Теймурова	3,00±0,21	2,50±0,22	3,90±0,33	1,70±0,11	3,20±0,22	2,40±0,31	5,20±0,42	1,90±0,11
Ул.З.Мамедова	3,00±0,20	2,50±0,64	3,90±0,44	1,50±0,21	4,00±0,71	2,10±0,11	5,20±0,33	1,70±0,11
Ул.А.Нахчывани	3,40±0,23	2,10±0,11	4,30±0,56	1,70±0,11	4,50±0,53	2,30±0,21	5,50±0,44	1,40±0,11
Ул.Беюкшорская	3,30±0,22	2,60±0,67	3,90±0,32	1,60±0,11	5,00±0,45	3,50±0,32	6,10±0,54	2,10±0,11
Ул.В.Амирсаидова	3,40±0,32	2,30±0,21	4,10±0,32	1,90±0,11	4,20±0,31	2,30±0,12	5,80±0,47	1,60±0,14
Хатаинской район, селитебная зона								
Пос. Ахмедли	3,20±0,23	2,90±0,16	3,80±0,43	1,70±0,11	3,00±0,23	2,40±0,14	5,50±0,32	1,80±0,11
Пос.Гюнешли	3,00±0,42	2,70±0,19	3,70±0,26	1,40±0,11	4,10±0,35	2,10±0,12	5,30±0,43	1,70±0,11
Ул.Н. Махмудова	3,50±0,73	2,20±0,14	4,10±0,34	1,50±0,11	4,60±0,36	2,30±0,22	5,70±0,37	1,30±0,11
Ул. Гафказ	3,20±0,21	2,70±0,17	3,90±0,29	1,80±0,11	5,00±0,30	2,50±0,15	6,20±0,42	1,50±0,10
Низаминский район, селитебная зона								
ул.Шарифли	4,20±0,22	3,30±0,22	4,50±0,71	2,80±0,17	4,70±0,51	3,40±0,18	6,50±0,83	2,80±0,11
Ул. М. Хади	4,00±0,33	3,40±0,11	4,40±0,28	2,90±0,17	5,10±0,77	3,10±0,51	6,30±0,91	2,70±0,18
Пос. Кишла	4,20±0,81	3,70±0,19	4,80±0,37	2,90±0,19	5,60±0,11	3,50±0,22	6,30±0,22	2,50±0,12
Ул. Мехсети	4,20±0,33	3,70±0,17	4,90±0,17	3,10±0,11	5,30±0,11	3,50±0,57	6,00±0,16	2,50±0,52
Ул.Азимзаде	4,50±0,71	3,10±0,70^5	5,10±0,19	3,00±0,18	5,10±0,60	3,10±0,18	6,20±0,18	2,40±0,20
Сабаильский район, селитебная зона								
Баил (в р-не новостроек)	1,20±0,55	1,00±0,15	1,70±0,11	0,70±0,30	5,00±0,11	2,00±0,41	5,50±0,33	2,00±0,10
Баил–нефтепромыслы	0,90±0,01	0,40±0,21	0,95±0,01	0,20±0,01	6,00±0,17	2,00±0,32	6,30±0,20	4,10±0,11
Баил (около стадиона)	0,91±0,04	0,72±0,11	0,98±0,02	0,42±0,01	3,00±0,77	1,4.±0,41	3,80±0,11	2,50±0,14
Бадамдар (жилой массив)	2,50±0,25	1,50±0,41	3,20±0,20	1,10±0,15	8,00±0,31	5,10±0,77	8,70±0,17	4,00±0,11
Ясамальский район, селитебная зона								
7-я саллаханинская ул.	3,20±0,14	2,90±0,15	3,90±0,41	1,70±0,77	3,00±0,31	2,00±0,17	5,50±0,11	1,80±0,34
Ул.Д.Буниат-заде	3,00±0,21	2,70±0,21	3,80±0,34	1,40±0,24	5,00±0,11	2,00±0,33	6,30±0,11	1,70±0,22
Ул.А.Аббасова	3,10±0,43	2,40±0,21	3,60±0,20	1,50±0,15	5,00±0,42	4,00±0,24	5,50±0,22	1,40±0,44
Ул.ген. Гамидова	2,90±0,11	2,50±0,21	3,70±0,14	1,80±0,11	6,00±0,16	3,00±0,15	6,80±0,14	1,20±0,10

Таблица 2. Ферментативная активность почв (весна 2010 г.)

№	Место отбора	Ферменты				
		Каталаза, мл O_2 / мин на г почвы	ПФО, мг пурпургаллина на100г почвы / 30 мин	Инвертаза мг глюкозы / г почвы за 24часа	Уреаза, мг NH_3 / 10 г почвы за 24 часа	Дегидрогеназа, мг ТФФ/г почвы за 24 ч
		Селитебная зона (Насиминский район)				
1	1-й микрорайон	0,60±0,03	12,10±0,88	4,70±0,02	4,00±0,09	7,20
2	2-й микрорайон	0,59±0,02	12,60±0,82	4,90±0,04	4,20±0,05	7,50
3	4-й микрорайон	0,62±0,05	12,30±0,85	4,80±0,03	3,90±0,06	7,40
4	Ул. Сарабского	0,60±0,04	12,10±0,87	4,60±0,06	4,40±0,08	7,30
5	Ул.А.Саххата	0,59±0,03	12,90±0,90	4,80±0,08	4,10±0,04	7,30
		Селитебная зона (Наримановский район)				
6	Ул.Р.Теймурова	0,70±0,03	12,10±0,88	5,80±0,02	4,00±0,09	6,90
7	Ул.З. Мамедова	0,73±0,02	12,60±0,82	5,30±0,04	4,00±0,05	6,80
8	Ул.А.Нахчывани	0,72±0,05	12,30±0,85	5,00±0,03	4,40±0,06	6,70
9	Ул.Беюкшорская	0,72±0,04	12,10±0,87	5,80±0,06	4,00±0,08	6,90
10	Ул.В.Амирсаидова	0,75±0,03	12,60±0,90	5,30±0,08	4,00±0,04	6,90
		Селитебная зона (Хатаинский район)				
11	Пос. Ахмедли	0,70±0,03	12,10±0,88	5,80±0,02	4,90±0,09	7,90
12	Пос.Гюнешли	0,69±0,02	12,60±0,82	5,30±0,04	4,80±0,05	7,50
13	Ул.Н.Махмудова	0,67±0,05	12,30±0,85	5,00±0,03	4,70±0,06	7,70
14	Ул. Гафказ	0,69±0,04	12,10±0,87	5,80±0,06	4,90±0,08	7,90
15	Ул.Денизкенары	0,64±0,03	12,60±0,90	5,30±0,08	4,80±0,04	7,80
		Селитебная зона (Низаминский район)				
16	Пос. 8-км, ул.Шарифли	0,78±0,03	14,10±0,88	5,80±0,02	4,90±0,09	7,60
17	Уд М.Хади	0,75±0,02	13,90±0,82	5,70±0,04	4,70±0,05	7,90
18	Ул.Н.Рустамова	0,75±0,02	13,60±0,82	5,50±0,04	4,90±0,05	7,80
19	Пос.Кишла	0,72±0,05	13,80±0,85	5,90±0,03	4,60±0,06	7,40
20	Ул. Мехсети	0,73±0,04	13,80±0,87	5,60±0,06	4,90±0,08	7,90
21	Ул.Азимзаде	0,76±0,03	13,60±0,90	5,80±0,08	4,80±0,04	7,70
		Селитебная зона (Сабаильский район)				
22	Баил (в районе новостроек)	0,77±0,03	13,70±0,88	6,80±0,02	4,80±0,09	7,70
23	Баил – нефтепромыслы	0,78±0,03	13,90±0,88	6,60±0,02	4,90±0,09	7,50
24	Баил - около стадиона	0,76±0,03	13,70±0,88	6,70±0,02	4,80±0,09	7,80
25	Бадамдар (жилой массив)	0,79±0,03	13,80±0,88	6,90±0,02	4,90±0,09	7,90
		Селитебная зона (Ясамальский район)				
26	ул.7-я Саллаханинская	0,77±0,03	13,10±0,88	6,80±0,02	4,90±0,09	7,70
27	Ул.Д.Буниат-заде	0,78±0,03	13,60±0,88	6,60±0,02	4,90±0,09	7,60
28	Ул.А.Аббасова	0,76±0,03	13,70±0,88	6,90±0,02	4,80±0,09	7,60
29	Ул.генералаГамидова	0,79±0,03	13,90±0,88	6,70±0,02	4,90±0,09	7,80

Результаты исследований активности почвенных ферментов - каталазы, полифенолоксидазы, инвертазы, уреазы и дегидрогеназы представлены в табл. 2.

Каталазная активность исследуемых почв фиксировалась на уровне 0,60±0,03 мл O_2/мин. на г почвы – 0,79±0,03 мл O_2 /мин. на г почвы, что соответствует литературным данным (Казеев, 2003). Полифенолоксидазная активность регистрировалась на уровне 12,0±0,58 мг пурпургаллина на 100г почвы/30мин – 14 ±0,01 мг пурпургаллина на 100г почвы/30мин. Высокие значения полифенолоксидазной активности, возможно, обусловлены достаточно высоким поступлением органических веществ, в том числе фенолов, в составе промышленных и транспортных выбросов. Инвертазная активность составляла от 4,7±0,02 мг глюкозы / г почвы за 24 часа до 4,9±0,02 мг глюкозы/ г почвы за 24 часа. Активность уреазы варьировала от 4,0±0,09 мг NH_3 на 10 г почвы за 24 часа до 4,9±0,09 мг NH_3 на 10 г почвы за 24 часа. Активность дегидрогеназы варьировала от 7,2 до 7,8 мг ТФФ/г почвы за 24 ч.

Для почв урбанизированных территорий Баку в селитебных зонах характерно увеличение микробиологической активности на фоне снижения ферментативной активности. Это объясняется тем, что выделяемые ими ферменты очень часто попадают в среду неблагоприятную для проявления их максимальной активности.

Активность ферментов в почве зависит от ее физико-химических свойств, засоленности, окультуренности, pH, внесения удобрений, от уровня загрязнения, характера загрязнителя и т.д.

Изменения показателей биологической активности почв носили сезонный характер. Осенью разница между значениями показателей исследуемых образцов была более выражена.

Следовательно, можно говорить о том, что

в условиях города происходит снижение ферментативной активности микроорганизмов, что приводит к компенсаторному увеличению их численности.

Таким образом, исследуемые показатели позволяют судить об изменениях биологической активности почв под действием антропогенного пресса и могут служить теоретической основой для разработки методов мониторинга состояния урбаноземов, так как являются чуткими индикаторами состояния окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы.

ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы.

ГОСТ 28168-89. (2008) Почвы. Отбор проб. М.: Изд-во Стандартов, 7 с.

Илюшкина Л Н, Полякова А В, Внуков В. В. (2007) Влияние урбанизации на показатели ферментативной и микробиологической активности почв. *Изв. вузов Сев-Кавк. региона, естеств. науки,* **№5:** 52-54.

Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. (2003) Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследования. Ростов на Дону, 204 с.

Курбатова А.С., Башкин В.Н., Припутина И.В., Дмитриев В.В. (2006) Обоснование интенсивности техногенных нагрузок атмосферных поллютантов на городские экосистемы: анализ результатов пилотных проектов для Москвы. *Экология урбанизированных территорий,* **№1:** 62-68.

Лысак Л.В. Бактериальные сообщества городских почв: (2010) *Авт. дисс. ... д.б.н.,* Москва, 47 с.

Методы почвенной микробиологии и биохимии (1991) Под ред. Д.Г.Звягинцева. М.: МГУ, 304с.

Полякова А.В, Артамонова В.С., Плюшкина Л.Н. (2006) Влияние антропогенного воздействия на биологическую активность почв г. Ростова-на-Дону. *Доклады Московского общества испытателей природы* (М.), **39:** 244

Практикум по агрохимии (2001) Под ред. В.Г.Минеева. М.: МГУ, 689 с.

Практикум по микробиологии (2005) Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 608 с.

Сизов А.П. (2000) Мониторинг городских земель с элементами их охраны. Учебное пособие для студентов. М.: 156 с.

Степанов А.Л., Манучарова Н.А., Смагин А.В. и др. (2005) Оценка функционального микробного комплекса городских почв. *Вестник МГУ*, **№1:** 44-46.

Хазиев Ф.Х. (1990) Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 189 с.

Федорец Н.Г. Медведева М.В. (2009) Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 84 с.

Фомина Н.В. (2010) Эколого-биохимическая оценка почв рекреационных зон Красноярской урбоэкосистемы. *Матер. Межд. заочной научной конференции: Проблемы современной аграрной науки.* Красноярск: 11-15.

Pascual J.A., Garsia C., Hernandez T. et al. (2000) Soil microbial activitias a biomarker of degradation and remediation processes. *Soil Biol. Biochem.,* **32:** 1877-1883.

Shirkin L., Trifonova T., Selivanova N., Gruzdkov D. (2007) The heavy metals migration from industrial wastes in soils. *The 4th International Conference on Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas.* China: Nanjing, p. 178.

Bakı Şəhərinin Yaşayış Ərazilərinin Torpaqlarının Mikrobioloji və Fermentativ Aktivliyi

S.İ. Nəcəfova

AMEA-nın Mikkrobiologiya İnstitutu

Bakı şəhərində yaşayış ərazilərinin torpaqlarında bioloji aktivliyin öyrənilməsi məqsədi ilə aparılan tədqiqatlar əsas parametrlərə: mikroorqanizmlərin sayı və katalaza, polifenoloksidaza, invertaza, ureaza və dehidrogenaza fermentlərinin aktivliyinə əsasən aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, bioloji aktivlik göstəricilərindəki dəyişikliklər mövsümi xarakter daşıyır. Bakı şəhərinin yaşayış ərazilərində urbotorpaqları üçün fermentativ aktivliyin azalması fonunda mikrobioloji aktivliyin artması xarakterikdir.
\

Açar sözlər: *Şəhər torpaqları, mikroorqanizmlər, torpaq fermentləri, torpağın bioloji fəallığı*

Microbial and Enzyme Activity in The Soils of The Residential Areas of Baku

S.I. Nadjafova

Institute of Microbiology, National Academy of Sciences of Azerbaijan

Studies to identify the level of biological activity in soil residential areas of Baku were conducted on key parameters: the number of microorganisms and activities of enzymes: catalase, polyphenol oxidase, urease, invertase and dehidrogenase. It was found out that the changes in the indices of biological activity were seasonal. Urbanized soil territories of Baku in residential areas are characterized by increased microbial activity due to lower enzyme activities.

Key words: *Urban soil, microorganisms, soil enzymes, biological activity of soil*

Duz Stresi Şəraitində Buğda Sortlarının Müxtəlif İnkişaf Fazalarında Morfofizioloji Göstəricilərinin Öyrənilməsi

Ü.F. İbrahimova [1,2] *, T.H.Qaragözov[1,2]

[1]*AMEA Botanika Institutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;*
[2] *KTN ET Əkinçilik İnstitutu, Pirşağı qəsəbəsi, 2 saylı sovxoz, Bakı AZ1098, Azərbaycan;*
**E-mail: u.ibrahimova@yahoo.com*

Duz stresinin ontogenezin fazalarında yumşaq (*Triticum aestivum* L.) və bərk (*Triticum durum* Desf.) buğda sortlarının morfofizioloji göstəricilərinə (yarpaq, gövdə, sünbülün assimilyasiya sahəsi və onların quru biokütlələri) təsiri tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, vegetasiya müddətində assimilyasiyaedici orqanların səthinin sahələri və onların quru biokütlələri duz stresinin təsirindən əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Tədqiq olunan genotiplər arasında daha intensiv azalma Qaraqılçıq-2 sortunda müşahidə edilmişdir. Bərəkətli-95 sortu isə digər genotiplərlə müqayisədə nisbətən az dəyişikliyə məruz qalmışdır.

Açar sözlər: *buğda sortları, morfofizioloji əlamətlər, duz stresi ,flaq yarpaqları, quru biokütlə, assimilyasiyaedici orqanlar, vegetasiya müddəti*

GİRİŞ

Duz stresinin bitkilərə təsiri mürəkkəb bir proses olub, morfoloji, fizioloji və metabolik dəyişikliklərdən ibarətdir. Şoranlığın bitkilərə təsiri zamanı baş verən morfoloji dəyişikliklər əsasən özünü onların böyüməsinin ləngiməsində göstərir ki, bu da öz növbəsində bir çox fizioloji proseslərin (ion mübadiləsi, su balansı, mineral qidalanma, fotosintezin effektliyi, karbonun assimilyasiyası və s.) modifikasıyası hesabına baş verir (Azooz et al., 2004; Jaleel et al., 2008; Yildirim et al., 2006). Torpaqda duzların artıq miqdarda toplanması ilə əlaqədar olaraq su potensialının aşağı düşməsi bitkinin kökləri tərəfindən suyun udulmasını çətinləşdirir və nəticədə bitkilərdə su çatışmazlığı və ya osmotik stres yaranır. Digər tərəfdən, Na^+, Cl- və s. zəhərli ionların hüceyrədə artıq miqdarda toplanması bitkilərə toksiki təsir göstərir. Məhz bu mənfi təsirlər nəticəsində bitkilərdə su mübadiləsi zəifləyir, fotosintez prosesinin intensivliyi aşağı düşür, bitkinin böyüməsi ləngiyir və bütün bunlar son nəticədə məhsuldarlığın aşağı düşməsinə gətirib çıraxır.

Bitkilərin duz stresinə cavab reaksiyaları onların duzadavamlılığından əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Bitkilərdə duzadavamlılıq mexanizmləri orqanizm (ionların kök hüceyrələri tərəfindən seçilərək udulması, xüsusi vəzlər tərəfindən çıxarılması), hüceyrə (ionların hüceyrədaxili paylanması və osmoprotektorların sintezi) və molekulyar (genlərin ekspressiyası) səviyyədə həyata keçirilir. Orqanizm səviyyəsində duzadavamlılıq müəyyən vaxt ərzində duz stresi şəraitində inkişaf edən nümunələrin quru biokütləsinin normal şəraitdə inkişaf edən bitkilərin quru biokütlələrinə nəzərən faizlə ifadəsi kimi də qiymətləndirilir (Munns, 2006).

Torpaqların şorlaşması problemi bütün dünyada olduğu kimi, Azərbaycan üçün də aktualdır. Statistik məlumatlara görə, hazırda kənd təsərrüfatı üçün yararlı torpaqların təxminən 700 min ha-nı bu və ya digər dərəcədə şorlaşmış torpaqlar təşkil edir. Respublikada çörək əhalinin əsas qidasını təşkil etdiyindən buğdanın duzadavamlılığını xarakterizə edən bəzi morfofizioloji əlamətlərin tədqiqi və duz stresi şəraitinə yüksək dərəcədə adaptasiya olunmaq qabiliyyətinə malik sortların seçilərək seleksiyada istifadəsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan, təqdim olunan işin əsas məqsədi duz stresinin buğdanın bəzi morfofizioloji göstəricilərinə təsirini öyrənməkdən ibarətdir.

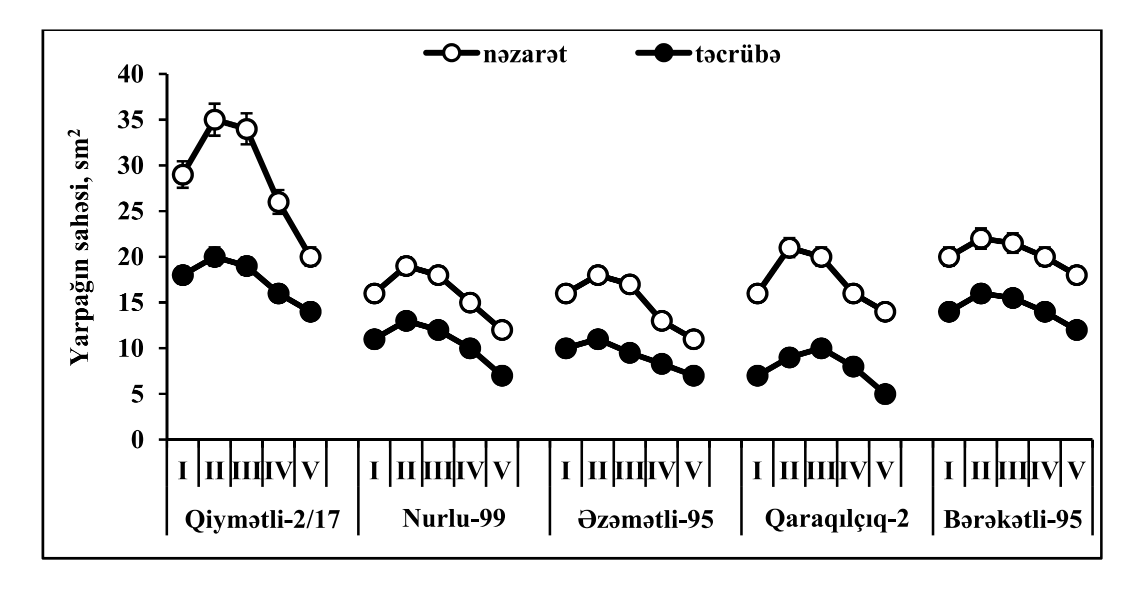
MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Abşeron Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatının əkin sahəsində aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi, 3 yumşaq (Qiymətli-2/17, Nurlu-99, Əzəmətli-95) və 2 bərk (Qaraqılçıq-2, Bərəkətli-95) yerli buğda genotipləri normal (nəzarət) və duz stresi (təcrübə) olmaqla iki variantda becərilmişdir. Normal şəraitdə torpaqda duzların quru qalığa görə ümumi miqdarı 0,24%, duz stresi şəraitində isə 1,1% təşkil etmişdir. Assimilyasiyaedici orqanların (gövdə, yarpaq və sünbül) səthinin sahəsi AAS-400 (Yaponiya, Hayashi Denkon CO.LTD) avtomotik cihazın köməyi ilə, onların quru biokütləleri isə termostatda 105˚C-də sabit çəkiyə qədər qurutmaqla təyin olunmuşdur.

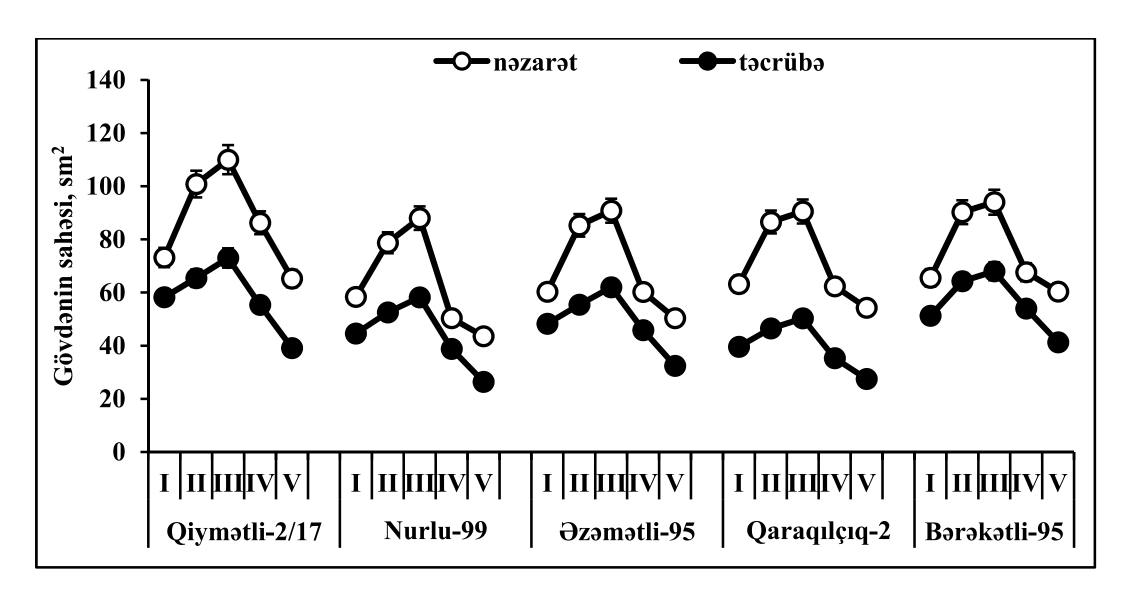
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Flaq yarpaqların bitkinin həyatında rolu çox mühümdür, çünki məhz bu yarpaqlar vasitəsilə assimilyatlar qılçıqlara və formalaşmaqda olan dənlərə ötürülür (Aldesuquy et al, 2012). Bunu nəzərə alaraq, apardığımız tədqiqatlarda yarpaq səthinin sahəsi flaq yarpaqlarda öyrənilmişdir. Əzəmətli-95 və Bərəkətli-95 sortlarında yarpaqlar gövdədə yaruslar üzrə şaquli istiqamətdə yerləşdiyindən onların assimilyasiya etmə müddəti 5-8 gün uzanır. Tədqiq olunan bütün sortlarda yarpaq sahəsinin maksimum qiyməti hər iki variantda sortların tez və ya gec yetişməsindən asılı olaraq sünbülləmənin əvvəlində və ya sonunda müşahidə edilmişdir. Sünbülləmə fazasının sonundan başlayaraq bütün sortlarda yarpaq sahəsi azalmağa başlamışdır (şəkil 1). Qeyd etmək lazımdır ki, sortlar arasında ən iri yarpaq sahəsinə Qiymətli-2/17 malik olmuşdur. Duz stresinin təsirindən asılı olaraq vegetasiya müddətində yarpaq sahəsi Qiymətli-2/17-də ~30-42%, Nurlu-99-da ~32-41%, Əzəmətli-95-də isə ~36-38% azalmışdır. Bərk buğda sortlarından Qaraqılçıq-2-də ontogenezin əvvəlində variantlar arasındakı fərq ~57% təşkil etmişdir. Vegetasiyanın sonuna yaxın variantlar arası fərq artaraq ~64%-ə çatmışdır. Bərəkətli-95 genotipində isə vegetasiya müddətində yarpaq sahəsi şoranlığın təsirindən ~26-33% azalmışdır. Göründüyü kimi, torpaqda olan duzların təsirindən asılı olaraq yarpaq sahəsi bütün genotiplərdə əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır. Aşkar edilmişdir ki, vegetasiya müddətində stresin təsirindən yarpaq sahəsinin daha çox azalması Qaraqılçıq-2 sortunda baş verir. Lakin digər sortlarla müqayisədə Bərəkətli-95 sortunda daha az dəyişiklik müşahidə edilmişdir. Duz stresinin təsiri zamanı bitkilərin yarpaq sahəsinin kiçilməsi bəzi tədqiqqatçılar tərəfindən də göstərilmişdir və müəyyən edilmişdir ki, bu effekt duza həssas növlərdə daha yüksəkdir (Silva et al., 2010). Duz stresi şəraitində yarpaq sahəsinin və quru biokütlənin azalmasını tədqiqatçılar "bitki-su" münasibətinin dəyişməsi ilə bağlı olduğunu iddia edirlər (Choluj et al., 2004). Bununla yanaşı, bitki stres şəraitində öz inkişafını davam etdirmək üçün yarpaq sahəsini kiçiltməklə enerjinin saxlanılmasına imkan yaradır.

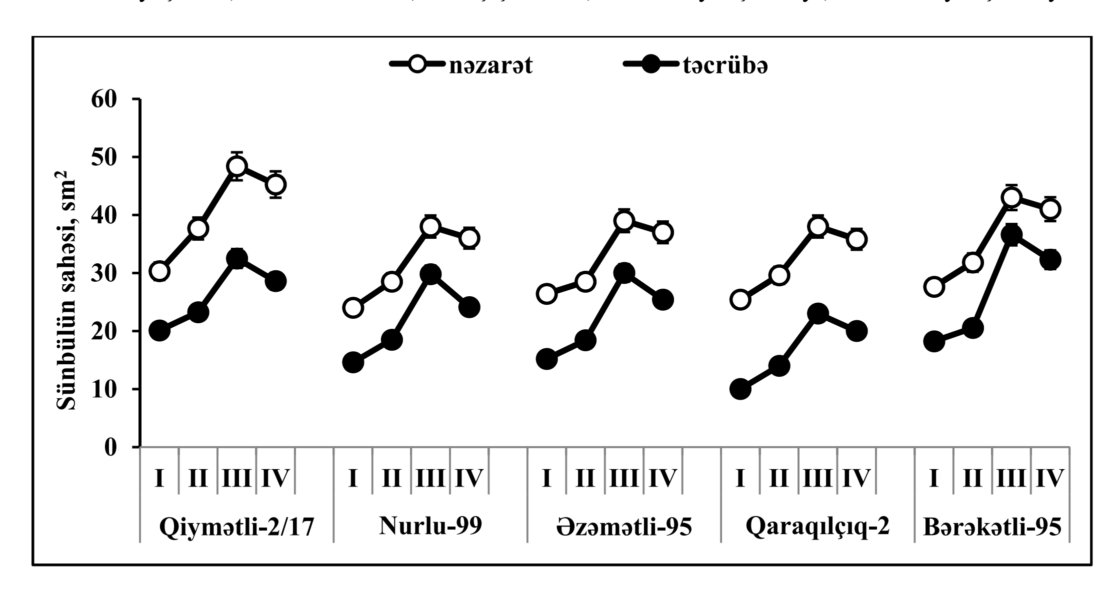
Yarpaqlardan fərqli olaraq gövdə səthinin sahəsinin artması dən formalaşmasına qədər davam edir (şəkil 2). Gövdə sahəsinin maksimal qiyməti çiçəkləmənin sonunda qeydə alınmışdır. Sortlar arasında Qiymətli-2/17-nin gövdəsi də yarpağı kimi ən böyük səthə malik olmuşdur. Belə ki, bu göstərici Qiymətli-2/17 sortunda nəzarət və təcrübə variantlarında müvafiq olaraq, 110,0-73,0 sm^2, Nurlu-99 sortunda 88,0-58,2 sm^2, Əzəmətli-95 sortunda 90,8-62,0 sm^2, Qaraqılçıq-2 sortunda 90,5-50,3 sm^2, Bərəkətli-95 sortunda isə 94,0-68,0 sm^2 təşkil etmişdir. Bu fazada duz stresinin təsirindən gövdənin sahəsi Qiymətli-2/17-də 33,6%, Nurlu-99-da 33,8%, Əzəmətli-95-də 31,7%, Qaraqılçıq-2-də 44,0%, Bərəkətli-95-də isə 27% azalmışdır. Vegetasiyanın sonuna yaxın variantlar arası fərq qismən artmış və Qiymətli-2/17 sortunda 40,0%, Nurlu-99 sortunda 39%, Əzəmətli-95 sortunda 35,0%, Qaraqılçıq-2 sortunda 49,0%, Bərəkətli-95 sortunda isə 31,0% təşkil etmişdir.



Şəkil. 1. Duz stresinin yarpaq səthinin sahəsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – boruyaçıxma; II – sünbülləmə; III – çiçəkləmə; IV – süd yetişkənliyi; V – mum yetişkənliyi.



Şəkil. 2. Duz stresinin gövdə səthinin sahəsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – boruyaçıxma; II – sünbülləmə; III – çiçəkləmə; IV – süd yetişkənliyi; V – mum yetişkənliyi.



Şəkil. 3. Duz stresinin sünbül səthinin sahəsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – sünbülləmə; II – çiçəkləmə; III – süd yetişkənliyi; IV – mum yetişkənliyi.

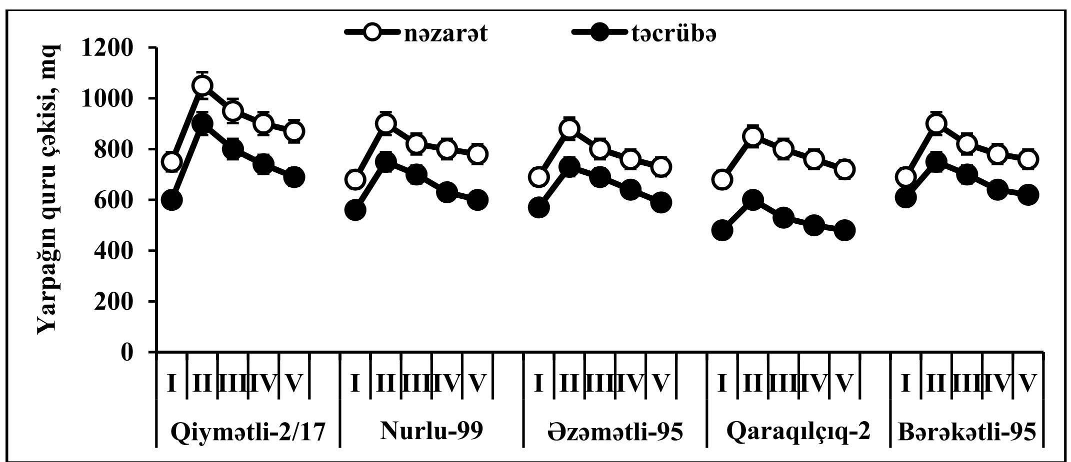
Bütün sortlarda sünbül səthinin sahəsinin artması hər iki variantda süd yetişkənliyi fazasına qədər davam edir. Yumşaq buğda sortlarında sünbül səthinin maksimum qiyməti nəzarət və təcrübə variantlarında Qiymətli-2/17-də 48,38-32,5 sm^2, Nurlu-99-da 38,0-29,0 sm^2, Əzəmətli-95-də 39,0-30,0 sm^2 olmuşdur. Bərk buğda sortlarından Qaraqılçıq-2-də sünbül səthinin sahəsi 38,0- 23,0 sm^2, Bərəkətli-95-də isə 43,0-36.6 sm^2 təşkil etmişdir. Variantlar arası fərq Qiymətli-2/17 sortunda 32,8%, Nurlu-99 sortunda 21,6%, Əzəmətli-95 sortunda 23,0%, Qaraqılçıq-2 sortunda 39,4% və Bərəkətli-95 sortunda isə 14,8% təşkil etmişdir (şəkil 3).

Göstərilən nəticələrə əsaslanaraq belə qənaətə gəlmək olar ki, Bərəkətli-95 sortunda duzun təsirindən asılı olaraq yarpaq, gövdə və sünbül səthinin sahəsi digər sortlarla müqayisədə daha az, Qaraqılçıq-2 sortunda isə kəskin azalmaqla dəyişir. Digər sortlar arasında isə nəzərəçarpacaq dərəcədə fərq müşahidə olunmur.

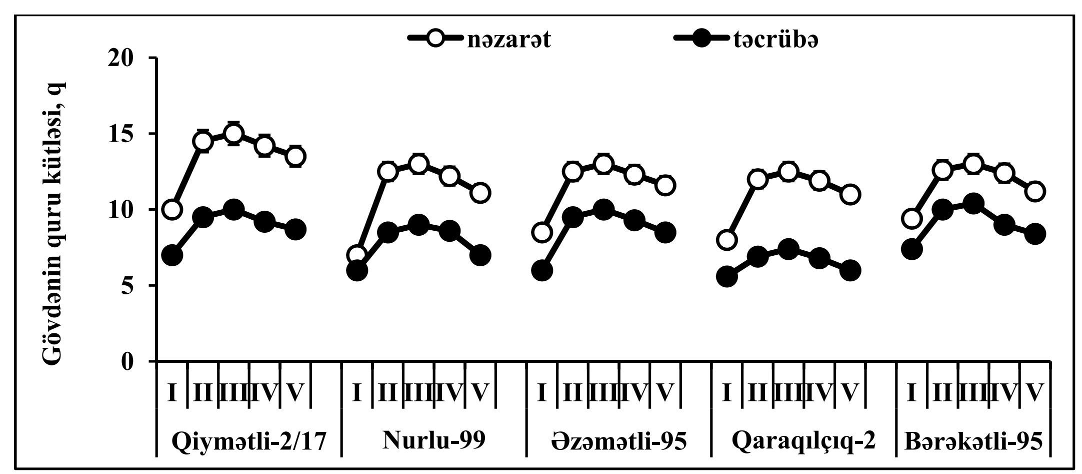
Tədqiq etdiyimiz sortlarda yerüstü quru biokütlənin toplanma dinamikası 4,5 və 6 saylı şəkillərdə verilmişdir. Yarpaqlarda quru biokütlənin maksimal toplanması bütün sortlarda sünbülləmə fazasında müşahidə edilmişdir. Belə ki, nəzarət və təcrübə variantlarında yarpaqların quru kütlələrinin maksimal qiyməti Qiymətli-2/17, Nurlu-99 və Qaraqılçıq-2 sortlarında sünbülləmə fazasının ortalarında müşahidə edilmişdir. Əzəmətli-95 və

Bərəkətli-95 sortları nisbətən gec yetişdiyi üçün yarpaqların quru biokütləsinin maksimum qiyməti sünbülləmə fazasının sonunda müşahidə edilmişdir. Çiçəkləmə fazasından başlayaraq, yarpaqların quru biokütləsi azalmağa başlamış, vegetasiyanın sonuna yaxın (mum yetişkənliyi fazasında) isə minimum qiymətə malik olmuşdur. Bərk buğda sortlarında da analoji qanunauyğunluq müşahidə edilmişdir. Vegetasiyanın sonunda variantlar arası fərq Qiymətli-2/17 sortunda 20,6%, Əzəmətli-95-də 19,0%, Nurlu-99-da 23,0%, Qaraqılçıq-2-də 33,0%, Bərəkətli-95 sortunda isə 18% təşkil etmişdir (Şəkil 4-6). Göründüyü kimi yarpaqların quru biokütləsi vegetasiyanın sonunda hər iki variantda azalmış və bu effekt təcrübə bitkilərində özünü qabarıq büruzə vermişdir. Dənin formalalaşması fazasında yarpaqların quru biokütləsinin azalması assimilyatların yarpaqlardan sünbülə daşınması ilə əlaqədardır. Müxtəlif tədqiqat işlərində də duz stresinin təsirindən buğda bitkisində yarpaqların quru biokütləsinin azalması göstərilmişdir (Farouk, 2011; Siddiqui et al., 2008). Müəlliflər müşahidə edilən azalmanı duzların ion təsirinin nəticəsində yarpaqların vaxtından əvvəl tökülməsi və yarpaq sahəsinin kiçilməsi ilə izah edirlər. Bəzi məlumatlara görə yapaqların quru kütləsinin azalması duzların osmotik təsiri zamanı böyümənin ləngiməsi (Shani et al., 2005), həmçinin duz stresinin fotosintez aparatına birbaşa təsiri zamanı fotosintezin intensivliyinin azalması hesabına baş verir (Moradi et al., 2007).

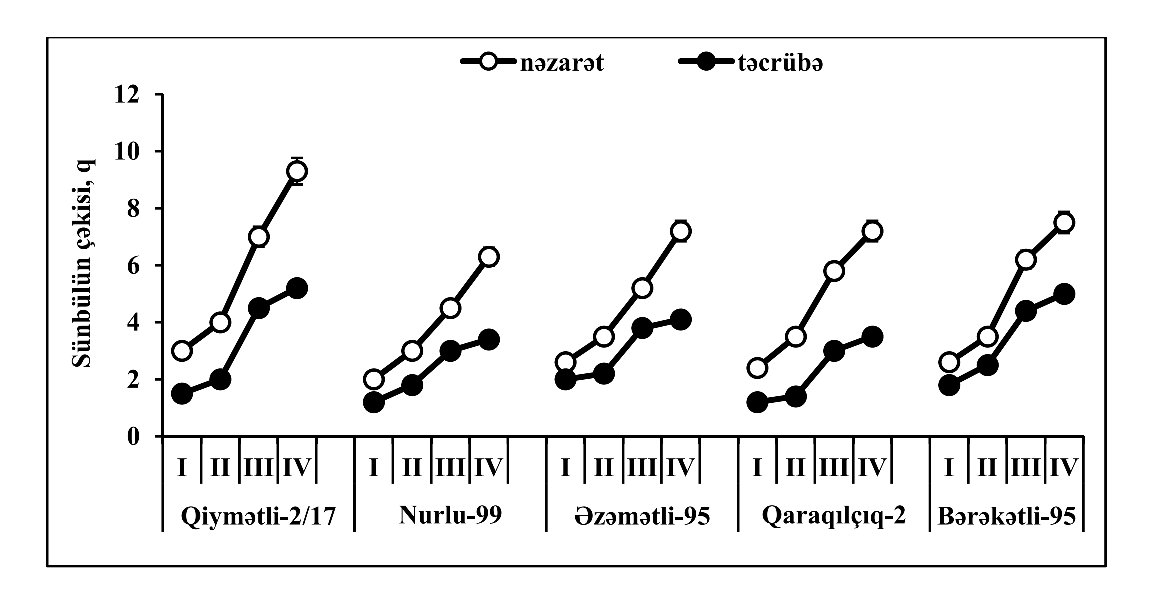
Gövdənin quru biokütləsinin maksimal toplanması çiçəkləmənin sonunda müşahidə edilir. Ümumiyyətlə, gövdənin quru biokütləsinin toplanması bütün sortlarda dən formalaşmasına qədər davam edir. Nəzarət və təcrübə variantlarında maksimal quru biokütlə Qiymətli-2/17-də 15,0-10,0 q, Nurlu-99-da 13,0-9,0 q, Əzəmətli-95-də 13,0-10,0 q, Qaraqılçıq-2-də 12,5-7,4 q, Bərəkətli-95-də isə 13,0-10,4 q təşkil etmişdir. Göründüyü kimi, duz stresinin təsirindən yarpaqlarda olduğu kimi, gövdənin də quru biokütləsi azalmışdır.



Şəkil 4. Duz stresinin yarpaqların quru biokütləsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – boruyaçıxma; II – sünbülləmə; III – çiçəkləmə; IV – süd yetişkənliyi; V – mum yetişkənliyi.



Şəkil 5. Duz stresinin gövdənin quru biokütləsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – boruyaçıxma; II – sünbülləmə; III – çiçəkləmə; IV – süd yetişkənliyi; V – mum yetişkənliyi.



Şəkil. 6. Duz stresinin sünbülün quru biokütləsinə təsiri.
Ontogenezin fazaları:
I – sünbülləmə; II – çiçəkləmə; III – süd yetişkənliyi; IV – mum yetişkənliyi.

Variantlar arası fərq Qiymətli-2/17-də 33,0%, Nurlu-99-da 30,0%, Əzəmətli-95-də 27,0%, Qaraqılçıq-2-də 40,0%, Bərəkətli-95-də 20,0% təşkil etmişdir.

Duz stresi şəraitində gövdənin quru biokütləsinin azalmasını tədqiqatçılar bitkilərə qida maddələrinin çatışmazlığı, suyun və ya CO_2-nin daxilolma sürətinin azalması nəticəsində fotosintezin intensivliyinin zəifləməsi ilə izah edirlər. Bununla yanaşı, bitkilərin vegetativ orqanlarının quru biokütləsinin azalması turqorun zəifləməsi və ya duzların təsiri ilə induksiya edilmiş hüceyrə divarının strukturunun dəyişməsi ilə də bağlı olduğu ehtimal olunur (Chabarzadeh et al., 2004).

Sünbüldə quru biokütlənin toplanması, yarpaq və gövdədən fərqli olaraq daha intensiv şəkildə gedir və sünbülün quru kütləsinin maksimium qiymətinə vegetasiyanın sonunda müşahidə edilir. Bu da onunla izah olunur ki, yarpaqlar güclü akseptor qabiliyyətinə malik olan sünbül formalaşdıqdan sonra öz inkişafını tədricən tamamlayır. Beləliklə, vegetasiyanın sonuna yaxın (mum yetişkənliyi fazasında) nəzarət və təcrübə variantlarında sünbülün quru biokütləsi Qiymətli-2/17-də 9,3-5,2 q, Nurlu-99-da 6,3-3,4 q, Əzəmətli-95-də 7,2-4,1 q, Qaraqılçıq-2-də 7,2-3,5 q, Bərəkətli-95-də isə 7,5-5,0 q olmuşdur. Variantlar arası fərq yumşaq buğda sortlarında 43,0%-46,0%, bərk buğda sortlarında isə 52,0-33,0% təşkil etmişdir.

Belə qənaətə gəlmək olar ki, vegetasiya dövründə bitkilərin vegetativ orqanlarının səthlərinin sahəsi və onların quru biokütlələri təkcə onların genetik xüsusiyyətindən deyil, həmçinin bəzi mühit amillərinin o cümlədən, duz stresinin təsirindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Bu parametrlər bitkinin genotipindən, vegetasiya müddətindən və stressorun təsir gücündən asılı olaraq dəyişə bilər.

ƏDƏBİYYAT

Aldesuquy H.S., Baka Z.A., El-Shehaby O.A., Ghanem H.E. (2012) Varietal differences in growth vigor, water relations, protein and nucleic acids content of two wheat varieties grown under seawater stress. *Journal of stress physiology & biochemistry,* **8(1):** 24-47

Azooz M.M., Shaddad M.A., Abdel-Latef A.A. (2004) The accumulation and compartmentation of proline in relation to salt tolerance of three sorghum cultivars. *Indian J Plant Physiol.,* **9:** 1-8.

Chabarzadeh N., Damico M.L., Khavari-Nejad R.A., et al. (2004) Antioxidative responses of *Calendula officinalis* under salinity conditions. *Plant Physiol. and Biochem.,* **42:** 695-701.

Choluj D., Karwowska R., Jasinska M., Haber G. (2004) Growth and dry matter partitioning in sugar beet plants (*Beta vulgaris* L.) under moderate drought. *J. Plant Soil Environ.,* **50(6):** 265-272.

Farouk S. (2011) Osmotic adjustment in wheat flag leaf in relation to flag leaf area and grain yield per plant. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry,* **7(2):** 117-138.

Jaleel C.A., Manivannan P., Lakshmanan G.M.A., Gomathinavaam M., Panneerselvam R. (2008) Alterations in morphological parameters and photosynthetic pigment responses of *Catharanthus roseus* under soil water deficits. *Colloids and Surfaces B-iointerfaces,* **61:** 298-

303.

Moradi F., Abdelbagi M. (2007) Responses of photosynthesis, chlorophyll fluorescence and ROS-scavenging systems to salt stress during seedling and reproductive stages in rice. *Annals of Botany,* **99:** 1161-1173.

Munns R., James R.A., Lauchli A. (2006) Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereal. *Journal of Experimental Botany,* **57(5):** 1025-1043.

Shani U. Bengal A. (2005). Long-term response of grapevines to salinity. Osmotic effects and ion toxicity. *Amer. J. Evol. and Viticult.,* **56 :** 148-154.

Siddiqui M.H., Mohammad F., Khan M.N., Khan M.M.A. (2008) Cumulative effect of soil and foliar application of *n, p* and *s* on growth, physico-biochemical parameters, yield attributes and fatty acid composition in oil of erucic acid-free Rapeseed-mustard genotypes. *Journal of Plant Nutrition,* **31:** 1284-1298.

Silva E.N., Ribeiro R.V., Ferreira-Silva S.L., Viegas R.A., Silveira J.A.G. (2010) Comparative effects of salinity and water stress on photosynthesis, water relations and growth of *Jatopha curcas* plants. *J. Arid Environ.,* **74:** 1130-1137.

Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. (2006) Transcriptional regulatory networks in cellular responses and tolerance to dehydration and cold stresses. *Annu. Rev. Plant Biol.,* **57:** 781-803.

Изучение Морфофизиологических Показателей Сортов Пшеницы В Различных Фазах Развитии При Солевых Условиях

У.Ф. Ибрагимова, Т.Г.Карагезов

Институт Ботаники НАНА

Изучено влияние солевого стресса на некоторые физиологические показатели мягкой (*Triticum aestivum* L.) и твердой (*Triticum durum* Desf.) пшеницы, вырашенные в полевых условиях при онтогенезе. Определены ассимиляционная поверхность таких органов как лист, стебель, колос и их сухая биомасса. Обнаружено, что солевой стресс способствует снижению ассмиляционной поверхности органов и их сухою биомассу у исследованных сортов. Среды изученных сортов наибольшее уменьшение этих покозателей обнаружено у сорта Гарагылчыг-2, а у сорта Баракатли-95 эти показатели были наименьшими.

Ключевые слова: *сорта пшеницы, морфофизиологические признаки, солевой стресс, флаговый лист,сухая биомасса, ассимиляционные органы ,вегетационный период*

Study Of Morphophysiological Parameters Of Wheat Cultivars In Different Growth Phases Under Salt Stress

U.F. Ibrahimova, T.H. Garagezov

Institute of Botany, ANAS

The effect of salt stress on some physiological parameters was studied in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L., *Triticum durum* Desf.) grown under field condition during different phases of ontogenesis. Surface areas of assimilation organs such as leaves, stem, ear and their dry biomass were determined. Results showed that in vegetation period surface areas of assimilation organs and their dry biomass decreased in all genotypes. The most decline was more in Garagylchyg-2 and less in Barakatli-95.

Açar sözlər: *wheat cultivars, morphophysiological parameters, salt stress, flag leaf, dry biomass, assimilation organs, vegetation period*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 58-64 (2014)

Böyük Qafqazın Yüksək Dağlıq Ərazilərinin Bitkiliyinin Təsnifatı

S.C. İbadullayeva[1,*], A.B. Mustafayev[2], G.Ş. Şirəliyeva[1]

[1]*AMEA Botanika İnstitutu,Badamdar şossesi,40, Bakı AZ1073, Azerbaijan;*
**E-mail: sayyarajamshid@yahoo.com*
[2]*Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Yasamal rayonu, B.Ağayev küç.,100A, Bakı AZ1073, Azərbaycan*

Böyük Qafqaz daxilində yerləşən Şahdağ Milli Parkının bitkiliyinin monitorinqi zamanı 6 bitkilik tipində formalaşan 25 formasiya sinifi, 72 formasiya, 99 assosiasiya müəyyənləşdirilmişdir. Bitkiliyi formalaşdıran əsas elementlər meşəliklər və kolluqlardır, çəmən, subalp və alp xalıları da ərazidə inkişaf etmişdir, lakin tuqay, subasar və su-bataqlıq qruplaşmaları nisbətən az xarakterizə olunur.

Açar sözlər: *Böyük Qafqaz, Şahdağ, yüksəkdağlıq, bitkilik tipi, formasiya, assosiasiya*

GİRİŞ

Konkret ərazilərin müasir flora və bitkiliyini tədqiq etmək, orada baş verən dəyişiklikləri müəyyənləşdirmək, ekoloji, antropogen və zoogen təsirlərə qarşı mübarizə aparmaqla mühafizəsini təşkil etmək də ekoloqlar qarşısında duran ən vacib məsələlərdən biridir.

Azərbaycan daxilində Böyük Qafqaz (BQ) ərazisi istər flora, istərsə də bitkilik baxımından daima maraq dairəsində olmuşdur. Hələ 1962-ci ildə Akademik V.C.Hacıyev BQ ərazisinin subalp hündürotluluğuna 2 tip, 4 yarımtip, 16 formasiya qeydə almışdır (Гаджиев, 1962), lakin müəllifin "Azərbaycanın yüksəkdağlıq bitkiliyinin ekosistemi" adlı əsərində ümumən bu tipə aid 9 formasiya qeydə alınmışdır (Гаджиев, 2004). Bu onun göstəricisidir ki, bitkilik baxımından ekosistem vahidləri getdikcə azalır. Biomüxtəlifliyin müxtəlif səbəblərdən azalması və bitkilərin itmək təhlükəsinə məruz qalması nəinki bizi, o cümlədən dünya birliyini ciddi narahat edir və ölkələrdə bunun qarşısını almaq üçün bir sıra tədbirlər həyata keçirilir (Əliyev və b., 2008; Антропогенная нарушенность экосистем, 2000; Гаджиев, 1990). Buna əsaslanaraq, Azərbaycan Respublikasında bir-neçə milli park, qoruqlar və yasaqlıqlar yaradılmışdır. Bu parklardan biri də 2006-cü ildə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 8 dekabr tarixli 1814 saylı Sərəncamı əsasında Böyük Qafqazın yüksək dağlıq ərazisində yaradılmış Şahdağ Milli Parkıdır.

Bioloji müxtəlifliyin genetik fondunun toplanması, öyrənilməsi, mühafizəsi, səmərəli və davamlı istifadəsi, qorunub gələcək nəsillərə çatdırılması və ekoloji monitorinqlərin həyata keçirilməsi məqsədilə təşkil edilmiş bu ərazi ekosistemin qorunması üçün qurulmuşdur, lakin daimi istifadə, turizm, rekresiya və tədqiqat fəaliyyətləri kimi kontrol edilən fəaliyyətlərə də icazə verilir və bu zonaların planlanmasında insanların ən az məskunlaşdığı ərazilər seçilmişdir. Buna baxmayaraq məhdud saylı məskunlaşma və gündəlik istifadə sahələri də mövcuddur. Bütün bunlar nəzərə alınaraq milli parkın bitki örtüyünün təsnifatının araşdırılmasını qarşıya qoyduq.

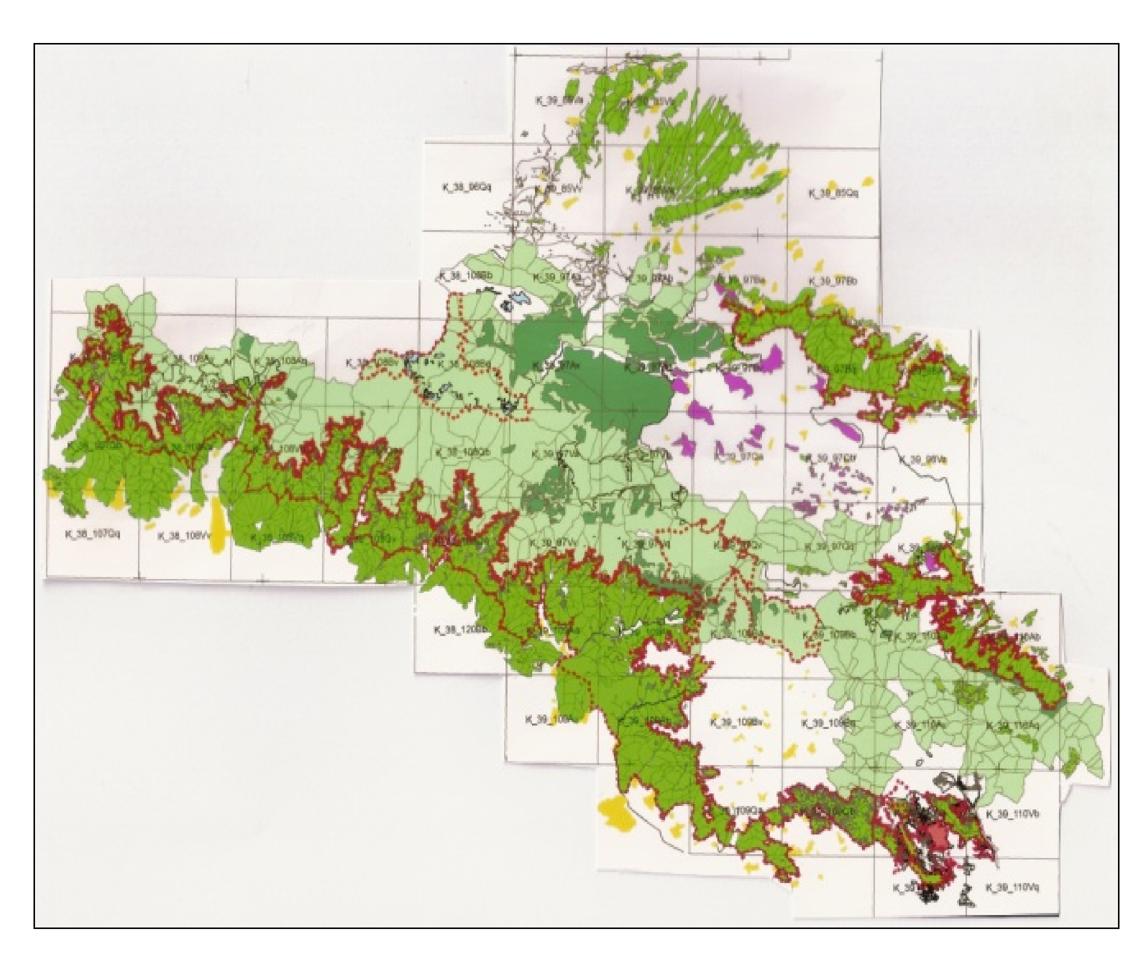
MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi 2012-2014-cü illərdə Şahdağ Milli Parkında aparılmışdır (Şəkil). Parkın ümumi ərazisi 130.501.5. hektardır ki, bunun da təxminən 93980 hektarını meşələr təşkil edir. Ərazinin 36521 hektarı isə Dövlət Ehtiyyat Fonduna aid olan örüş və biçənəklərin payına düşür. Tədqiqat zamanı Şahdağ Milli Parkının bitkiliyin quruluşu öyrənilmiş (Алехин, 1950; Ярешенко, 1964), formasiyalar və assosiasiylar (Программы для геоботанических исследований, 1932), o cümlədən bitkiliyin ali taksonları təyin edilmişdir (Ильинский, 1935). Müasir dövrdə ərazinin yerləşdiyi ekosistem təhlil edilmişdir (Hacıyev, 2004).

Milli parkın daxilində və ətrafında 2000 flora növü müəyyən edilmişdir ki, bunlardan 32 növü Qırmızı Kitaba daxil edilmişdir. Milli və beynəlxalq statuslu bəzi növlər müəyyən edilmiş və toplanılmış herbari nümunələri AMEA Mərkəzi Herbariumuna təhvil verilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bizim apardığımız tədqiqat işinin əsas hissəsi İsmayıllı rayonunun Yeni Yol meşəsində, Buynuzda, Quba rayonunun Xınalıq da daxil olmaqla yuxarı dağlığında, Qəbələ rayonunun milli parka aid olan ərazilərində həyata keçirilmişdir. Ümumiyyətlə, Şahdağ Milli Prkının meşə ekosisteminin bitki



Şəkil. Şahdağ Milli Parkının bitkiliyinin xəritəsi.

aləminin öyrənilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, əsasən meşələr, meşədən sonra əmələ gələn – mezofit təmaüllü taxıllı-çimli-müxtəlifotlu çəmənlər üstünlük təşkil edir. Burada bolluq təşkil edən cil və taxıl otların nümayəndələridir. Meşə altından çıxmış taxıllı-müxtəlifotlu çəmənlər - 1900-2200 m d.s. *Brizetum media* çəmənliyi və düzənlikdən tutmuş subalp çəmənliyi də daxil olmaqla *Dactiyletum glomeratae* çəmənlıyidir. Baxmayaraq ki, dağ çəmənlərində ardıcıl eroziya müşahidə edilən belə çəmənlərə, xüsusən Xınaıq ərazisində daha çox rast gəlinir.

Meşə altından çıxmış quru taxıllı çəmənlərin əsas elementləri *Bromopsis variegate, Festuca ripicola* və s. növlərdir.

Az rütubətli meşəliklərin altından çıxmış paxlalı bitkilərin üstünlüyü ilə yaranan çəmənliklərdə isə əsasən *Calamagrosetum arundinaceae* növünün yaratdığı hündürotluluqlar və rütubətli subalp çəmənləri diqqəti cəlb edir.

Meşə ekosistemi başdan-başa təftiş edilmiş, müəyyən olmuşdur ki, burada meşənin əsas elementləri ağac və kollardan ibarətdir. Enliyarpaqlı ağaclardan Sallaq tozağacı - *Betula pendula* Roth., Şərq fisdığı – *Fagus orientalis* Lipsky., cökə - *Tilia cordata* Mill., palıd - *Quercus robur* L. ağacları, bozumtul böyürtkən - R*ubus seaius* L., beşyuvalı yemişan - *Crataegus pentaguna* W. et L., itburnu - *Rosa cinnamomeae* L., qaragilə - *Vaccinum myrtillus* L. kolları, ot bitkilərindən taxıllar, paxlalılar və müxtəlifotlardan Dərman gülxətmi – A*lthea officinalis* L., Adi qaraqınıq – *Origanum vulgare* L., Dazıotu - *Hyperecum perforatum* L., Üçyarpaq yonca (qırmızı) – *Trifolium pratese* L., Sığırquyruğu – *Verbascum thapsiforme* Schrad. kimi dərman və aromatik bitkilər meşədə üstünlük təşkil edir. Xüsusilə meşə ərazisində olan qoz ağacları möhtəşəmdir.

Lakin ərazidə nisbətən azsaylı, dar areallı və populyasiyalarında seyrəlmə yaranan *Taxus baccata* L., *Pinus kochiana* Klotzch ex C.Koch, *Juniperus foetidissima* Wild, *Salix kusnetzowii* Laksch. ex Goerz, *Castanea sativa* Mill. kimi ağacların təbii populyasiyalarının meşələrin vaxtılə tikinti material kimi, yanacaq kimi, bəzək kimi çox qırılması, ot bitkilərindən *Cladochaeta candidissima* (Bieb.) DC. *Primula juliae* Kusn., *Atropa caucasica* Kreyer., *Rhodedendron luteum* Sweet. kimi növlər isə ərazinin intensiv otarılması və gözəl görünüşlü olmaları ilə bağlı yerli icmalar tərəfindən kortəbii surətdə toplanmasıdır.

Tərəfimizdən müəyyən edilmişdir ki, ərazidə 6 bitkilik tipində cəmlənmiş, 25 formasiya sinifini, 72 formasiya və 99 assosiasiya formalaşmışdır. Geniş ərazilərdə meşə, kol, subalp, alp, çala-çəmən, boz-

qır, az da olsa su-bataqlıq və tuqay qruplaşmalarına rast gəlinir ki, bunlar da yuxarıda qeyd olunan bitkilik tiplərinin tərkibinə daxil olurlar. Aşağıda ayrılmış bitkilik tipləri və onların formasiyaları xarakterizə edilir.

Kolluq bitkiliyi. Kolluqlar milli parkın ərazisinə yaxın kəndləri əhatə edir, d.s. 1200-3200 m hündürlüklərdə yayılmaqla, subalp və alp qurşaqlarının sərhədlərinə qədər qalxırlar. Burada *Tamarix meyeri, T. hohenackeri, Ephedra procera*, *Lonicera iberica, Rhamnus pallasii, Crataegus caucasica, Juniperus exselsa subsp. polycarpos*, *Rosa tuschetica*, *R. canina, Berberis vulgaris, Sorbus graeca*, *Cotoneaster melanocarpus* və s. növlərə rast gəlinir. Bu bitkilik 2 formasiya sinfinə, 9 formasiya və 14 assosiasiyaya ayrılmışdır.

Formasiya sinfi: Həmişəyaşıl kolluqlar

F: Ağıriyli ardıclıq (*Junipereta foetidissimum*)

A:1.Müxtəlifotlu-astrakantalı-ardıclıq (*Juniperus foetidissimum+J. polycarpos+ J. hemispheriaca+ Astracantha microcephala+Herbosa*);

2.Müxtəlifkollu-acılıqlı-ardıclıq (*Juniperus foetidissimum+J.polycarpos+J. hemispheriaca+Ephedra procera+E.aurantica+Fruticosus*);

3. Dəvəqıranlı-ardıclıq (*Juniperus foetidissimum+J. hemispheriaca+ J. polycarpos+Atrophax spinosa*)

F: Boylu acılıqlıq (*Ephedreta procerae*)

A: Astrakantalı-acılıqlıq (*Ephedra procera+ Astracantha microcephala*)

F: Meyer yulğunluğu (*Tamariceta meyeri*)

A: Təmiz yulğunluq (*Tamarix meyeri+T. kotschyi*)

Formasiya sinfi: Yarpaqlarını tökən kolluqlar

F: Fenzil badamlığı (*Amygdaleta fenzlianae*)

A:1. Karvanqıranlı-murdarçalı-badamlıq (*Amygdalus fenzliana+Atrophax spinosa+ Rhamnus pallasii*);

2. Itburnulu-doqquzdonlu-badamlıq (*Rosa canina+Lonicera iberica+Amygdalus fenzliana*)

F: Aşı sumaxlığı (*Rhueta coriariae*)

A: Təmiz sumaxlıq (*Rhus coriaria*)

F: Adi zirinclik (*Berberieta vulgaris*)

A:1. Itburnulu-ağcaqayınlı-zirinclik (*Berberis vulgaris+Rosa canina+Acer ibericum*); 2. Topulqalı-dovşan almalı-zirinclik (*Berberis vulgaris+ B. densiflora+Cotoneaste melanocarpus+Spiraea crenata+S. hypericifolia*)

F: Rapin itburnuluğu (*Roseta rapinii*)

A:1. Təmiz itburnuluq (*Rosa rapinii+R. canina +R. nisami*) ;

2.Yemişanlı-ardıclı-itburnuluq (*Rosa rapinii+ R. canina+R. nisami+Juniperu hemispheriaca+ J.polycarpos+Crataegus meyeri+C. caucasica*)

F: Dovşan almalıq (*Cotoneasteerta melanocarpus*)

A: Astrakantalı-albalılı-dovşan almalığı (*Cotoneaster melanocarpus+Cerasus incana+ C. integerrimus+Astracantha gudrath+A. insidios*)

F: Iran quşarmuduluğu (Sorbueta persicae)

A: Yemişanlı-başınağacılı-quşarmuduluq (*Sorbus persica+S. boissieri+Viburnum lantana+ Crataegus orientalis+C. pseudoheterophilla*)

Meşə bitkiliyi. Təbii meşəliklər d.s. 1500-2700 m hündürlüklərdə xalı yaradır. Bu meşələrin tərkibində *Quercus macranthera, Fraxinus exelsior, Betula pendula, Crataegus meyeri, C. orientalis, Acer ibericum, Pyrus caucasica, P. salicifolia, Malus orientalis*, *Salix triandra, S. alba, Populus x canescens, P. euphratica, P. tremula, Ulmus minor* və s. növlərə rast gəlinir. Bu bitkilik tipi 3 formasiya sinfi, 8 formasiya və 17 asosiasiyaya ayrılmışdır.

Regionun tuqay meşələri çay sahilləri boyu ensiz zolaqlar şəklində yayılmışdır. Burada *Populus x canescens, Ulmus minor, Pyrus caucasica, Berberis iberica, Tamarix meyeri, Rhus coriaria, Rubus caesius* və s. növlər yayılmışdır.

Ağ söyüdlük (*Saliceta albae*) formasiyası az komponentli olub, əsasən vadiləri boyu dar dərələrdə yerləşirlər. Park ərazilərində söyüd meşələri *Salix aeduptiaca, S. triandra, S. alba, S. excelsa, S. wilhelmsiana* və kolşəkilli *S. caprea* növlər ilə təmsil olunurlar. Keçilməz olan *S. caprea* kolluqları Qəbələ meşələrinin yuxarı sərhədlərində tozağacı və palıd ağacları qarışığında təmiz və bircinsli kolluqlar təşkil edirlər. Söyüdlüklərdə aşağı mərtəbələrdə *Ulmus minor, Berberis vulgaris, Spiraea crenata, Cerasus avium* növlərinə də rast gəlinir.

Tuqay meşələrinin böyük təsərrüfat və fitosenoloji əhəmiyyəti vardır. Bu meşələr çay məcralarının həddindən artıq genişlənməsini məhdudlaşdırır, eroziyanın qarşısını alır və torpağın münbitliyini artırır. Son illərdə insanların birbaşa fəaliyyəti nəticəsində tuqay meşələri dəyişikliklərə məruz qalmış, sahələri həddindən artıq kiçilmişdir. Bu meşələrin qorunması üçün lazımi tədbirlər görülməzsə, onların tamamilə məhvolma təhlükəsi gözlənilir. Təsnifatı aşağıdakı kimidir.

Formasiya sinfi: Tuqay meşələri

F: Ağ söyüdlük (*Saliseta albae*)

A:1. Təmiz söyüdlük (*Salix alba+S. caprea+ Salix triandra*); 2. Yulğunlu-iydəli-söyüdlük (*Salix alba+Elaeagnus angustifolia+Tamarix meyeri*)

F: Qələmə qovaqlıq (*Populeta gracilis*)

A:1. Təmiz qovaqlıq (*Populus gracilis+Populus euphratica+Populus nigra*);2. Söyüdlü-qovaqlıq (*Populus nigra+Salix triandra*)

F: Kiçik qaraağaclıq (*Ulmueta minor*)

A: Söyüdlü-qovaqlı-qaraağaclıq (*Ulmus minor +Populus gracilis+Salix alba*)

Formasiya sinfi: Enliyarpaqlı dağ meşələri

F: Şərq palıdlığı (*Querceta macrantherae*)

A:1. Təmiz palıdlıq (*Quercus macranthera*); 2. Göyrüşlü-ağcaqayınlı-palıdlıq (*Quercus macranthera+Fraxinus exelsior+Acer bericum*); 3. Yemişanlı-palıdlıq (*Quercus macranthera+Crataegus meyeri+C. orientalis*)

F: Meyer yemişanlığı (*Crataegueta meyeri*)

A:1. Armudlu-yemişanlıq (*Crataegus meyeri+ Pyrus salicifolia*); 2. Almalı-armudlu-palıdlı-yemişanlıq (*Crataegus caucasica+Malus orientalis+ Pyrus salicifolia+Quercus macranthera*

F: Sallaq tozağacılıq (*Betuleta pendulae*)

A:1. Quşarmudulu-tozağacılıq (*Betula pendula+Sorbus greaca*); 2. Göyrüşlü-palıdlı-tozağacılıq (*Betula pendula+Quercus macranthera+Fraxinus exelsior*); 3. Söyüdlü-hündürotluqlu-tozağacılıq (*Betula pendula+Salix caprea+Altherbosa*)

Formasiya sinfi: Seyrək arid meşələri

F: Söyüdyarpaq armudluq (*Pyrueta salicifoliae*)

A: 1.Itburnulu-dovşanalmalı-armudluq (*Pyrus salicifolia+P.caucasica+Cotoneaster melanocarpus+Rosa rapinii + R.canina + R. nisami*);

2.Almalı-yemişanlı-armudluq (*Pyrus salicifolia+P.caucasica+Crataegus meyeri+Malus orientalis*);

3. Palıdlı-ardıclı-armudluq (*Pyrus salicifolia+Juniperus polycarpos+Quercus macranthera*)

F: Turnefor dağdağanlığı (*Celtieta tournefortii*)

A: Təmiz dağdağanlıq (*Celtis tournefortii+C. caucasica*)

Çəmən bitkiliyi. Bu tip demək olar ki, şaquli zonallıq üzrə bütün hündürlük qurşaqlarını əhatə edir. Subasar, çala-çəmən, meşəaltı, meşədənsonrakı çəmən-kolluq, subalp, alp və alp xalıları çəmənlikləri yarımtiplərində 14 formasiya sinfi, 42 formasiya və 52 assosiasiyada yayılmışdır.

Subasar və çala (sucaq) çəmənləri yarımtipi daha çox Qubadan Xınalıq istiqamətində dərələr və yarağanlıqlarda (eni 20-30 m) və İsmayıllı yarağanlıqlarında (sol eni 50 m, sağ eni 205 m) kəndlərindən keçən sahələrində rast gəlinir. Fitosenozun əsas senozəmələgətiricilərinə taxılların *Phleum pratense, Cynodon dactylon, Aeluropus repens* və s., paxlalıların *Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Lathyrus pratensis, Glycyrrhiza glabra* və s., müxtəlifotların isə *Filipendula ulmaria, Alhagi pseudalhagi*, *Ranunculus repens, Plantago lanceolata* və s. növləri daxildir. Bu yarımtip 2 formasiya sinifi, 6 formasiya, 10 assosiasiyaya ayrılmışdır.

Alp çəmənləri yarımtipi hövzədə subalp çəmənlərinin tədricən yox olması ilə başlayır ki, bəzən bu keçidin sərhədlərini izləmək çətin olur. Lakin bəzi sahələrdə keçid olduqca kəskindir və ya bu çəmənlərdən biri itərək digəri ilə əvəzlənir. Burada əsas çiməmələgətirən taxılların *Hordeum violaceum*, *Poa araratica* və s., cillərin *Carex leporina, C. tristis* və s., paxlalıların *Trifolium canescens, Vicia elegans* və s., müxtəlifotların isə *Veronica gentianoides, Potentilla argentea, Cerastium purpurascens, Plantago atrata, Erigeron caucasicus, Silene ruprechtii* və s. növlərinə rast gəlinir. Bu yarımtip 2 formasiya sinifi, 3 formasiya, 5 assosiasiyaya ayrılmışdır.

Alp xalıları yarımtipi hövzədə tundra iqliminin hökm sürdüyü şimal yamacların qayalı, daşlı-çınqıllı, qar və buzlaqlarla xarakterizə edilən subnival və nival qurşaqlarında yayılmışdır. Burada şibyələr, mamırların *Pogonatum aloides*, *Polytrichastrum alpinum,* qıjıların *Ceterax officinarum, Asplenium septentrionale* və s., çiçəkli bitkilərin isə yerə sərilmiş və ya yatıq formalı kserofit və sukkulentlərindən *Minuartia imbricata, Draba siliquosa, D. bryoides, Alopecurus textilis, Dichodon cerastoides, Myosotis alpestris, Sibbaldia parviflora*, *Campanula tridentata, Pedicularia crassirostris*, *Carum caucasicum*, *Alchemilla sericea*, *Plantago saxatilis, Taraxacum stevenii* və s. növləri kiçik qruplaşmalar əmələ gətirirlər. Bu yarımtip 2 formasiya sinifi, 11 formasiya, 11 assosiasiyaya ayrılmışdır.

Yarım tip: Subasar və çala (sucaq) çəmənlər

Formasiya sinfi: Subasar çəmənlər

F: Buynuzlu qurdotuluq (Loteta corniculatus)

A:1. Təmiz qurdotuluq (*Lotus corniculatus*);

2. Taxıllı-cilli-müxtəlifotlu-qurdotuluq (*Lotus corniculatus+Carex vesicaria+Cynodon dactylon +Phleum pratense+Herbosa*)

F: Çəmən yoncalığı (Trifolieta pratensis)

A: Təmiz yoncalıq (*Trifolium pratensis*)

F: Çimli ayrıqotuluq (*Elitrigieta caespitosae*)

A:Qarışıqtaxıllı-ayrıqotuluq (*Elitrigia caespitosa+Dactilis glomerata+Cynadon dactilon+Alopecurus ventricosus+Phleum pratense*).

F: Qaraağacyarpaq quşqonmazlıq (*Filipendulata ulmaria*)

A: Arpalı-quşqonmazlıq (*Filipendula ulmaria +Hordeum bulbosum+H. violaceum*)

Formasiya sinfi: Çala (sucaq) çəmənlər

F: Barmaqvari çayırlıq (*Cynodoeta dactylon*)

A:1.Təmiz çayırlıq (*Cynodon dactylon*); 2. Yağtikanlı-çayırlıq (*Cynodon dactylon+Alhagi pseudalhagi*) ;

3. Yulğunlu-çayırlıq (*Cynodon dactylon+Tamarix meyeri*) ;

4. Biyanlı-çayırlıq (*Cynodon dactylon+Glycyrrhiza glabra*)

F: Sürünən qaçançayırlıq (*Aeluropeta repens*)

A: Təmiz qaçançayırlıq (*Aeluropus repens*)

Yarım tip: Meşəaltı, meşədən sonrakı çəmənlər və çəmən-kolluqlar

Formasiya sinfi: Taxıllı-cilli-müxtəlifotlu meşəaltı çəmənlər

F: Tüklümeyvə başlıotluq (*Poterieta lasiocarpum*)

A: Tonqalotulu-başlıotluq (*Poterium lasiocarpum+Bromus racemosus*)

F: Düz qaytarmalıq (*Potentilleta rectae*)

A:Qırtıclı-yovşanlı-qaytarmalıq (*Potentilla recta+Poa araratica+Artemisia absinthum*)

F: Qəmgin cillik (*Cariceta tristis*)

As: Taxıllı-cillik (*Carex tristis+Echinochloa crusgalli+Aeluropus repens*)

Formasiya sinfi: Taxıllı-paxlalı-müxtəlifotlu çəmən-kolluqlar

F: Bordzilovski amoriyalığı (*Amorieta bordzilowskyi*)

A:1. Qantəpərli-amorialıq (*Amorietum bordzilowskyi+Cephalaria procera;*

2. Dilqanadanlı-qırtıclı-lərgəlik (*Vicia elegans +Poa bulbosa+Galium verum*)

Formasiya sinfi: Meşədən sonrakı quru çəmənlər

F: Tükvari tarlaotuluq (*Agrostieta capillaris*)

A: Paxlalı-müxtəlifotlu-tarlaotuluq (*Agrostis capillaris+Vicia variagilis+Herbosa*)

Yarım tip: Yüksək dağlığın subalp çəmənləri

Formasiya sinfi: Hündürotlu subalp çəmənlər

F: Soğanaqlı cacıxlıq (*Chaerophylleta bulbosum*)

A: Təmiz cacıxlıq (*Chaerophyllum bulbosum +Chaerophyllum aureum*)

F: Kiçik qaytarmalıq (*Thalictrueta minus*)

A: Təmiz qaytarmalıq (*Thalictrum minus*)

F: Sərtkənaryarpaq baldırğanlıq (*Heracleta trachylomae*)

A: Təmiz baldırqanlıq (*Heracleum trachyloma*)

F: Burunlu kəpənəkçiçklik (*Aconiteta nasutum*)

A: Baldırqanlı-əvəlikli-kəpənəkçiçəklik (*Aconitum nasutum+Heracleum trachyloma+Rumex alpestris+R. acetosa*)

F: Enliyarpaq əvəliklik (*Rumceta alpestris*)

A: Təmiz əvəliklik (*Rumex alpestris*)

F: Iriyarpaq doronikumluq (*Doroniceta macrophyllum*)

A: Təmiz doronikumluq (*Doronicum macrophyllum*)

F: Çöl qanqallığı (*Cirsieta arvense*)

A: Təmiz qanqallıq (*Cirsium arvense*)

Formasiya sinfi: Paxlalı-müxtəlifotlu subalp çəmənlər

F: Anatoli noxudluğu (*Cicereta anatolicum*)

A: Güləbətinli-dazıotulu-noxudluq (*Cicer anatolicum+Pulsatilla violaceae+Hypericum perforatum*)

Formasiya sinfi: Quru taxıllı subalp çəmənlər

F: Uzanan ağbığlıq (*Nardueta strictae*)

A: Topallı-ağbığlıq (*Nardurus stricta+Festuca valesiaca*)

F: Sərtyarpaq topallıq (*Festuceta sclerophyllae*)

A:1. Şirpəncəli-topallıq (*Festuca sclerophylla+Alchemilla sericeae*);

2.Tonqalotulu-topallıq (*Festuca sclerophylla+Bromus racemosus*)

F: Basıq qırtıclıq (*Poaeta compressa*)

A: Şirpəncəli-şiyavlı-qırtıclıq (*Poa compressa+Stipa capillata+Alchmilla epipsila*)

Formasiya sinfi: Nəmli (mezofıl) subalp çəmənlər

F: Bənövşəyi arpalıq (*Hordeta violaceum*)

A:Yoncalı-amoriyalı-arpalıq (*Hordeum violaceum+H.bulbosum+Amoria ambigua+Trifolium montana*)

F: Göyümtül acıçiçəklik (*Gentianeta angulosae*)

A: Təmiz acıçiçəklik (*Gentiana angulosa*)

F: Təpəcikli ətirşahlıq (Geranieta collinum)

A: Yoncalı-ətirşahlıq (*Geranieta collinum+G. divaricatum+Trifolium trichocephalum+ T. canescens*)

Formasiya sinfi: Geofitli subalp çəmənlər

F: Qarabənövşəyi soğanlıq (*Allieta atroviolaceum*)

A: Təmiz soğanlıq (*Allium atroviolaceum+A. kunthianum+ A. mariae*)

F: Kirəmitvari süsənlik (*Irieta imbricata*)

A:Təmiz süsənlik (*Iris imbricata*); 2.Müxtəlifotlu-süsənlik (*Iris imbricata+I. lycotis+Herbosa*)

F: Yaşılımtılsarı qazsoğanılıq (*Gageta chloranthae*)

A: Təmiz qazsoğanılıq (*Gagea chlorantha*)

F: Görkəmli çirişlik (*Eremureta spectabilis*)

A: Gəvənli-çirişlik (*Eremurus spectabilis+ Astragalus finitimus*)

Yarım tip: Yüksək dağlığın alp çəmənləri

Formasiya sinfi: Qarışıq taxıllı alp çəmənlər

F: Lifli tülküquyruğuluq (*Alopecureta textilis*)

A: Pişikquyruğulu-tülküquyruğuluq (*Alopecurum textilis+Phleum pratense*)

F: Lazistan tarlaotuluq (*Agrosteta lazicae*)

A: Topallı-tarlaotuluq (*Agrostis lazica+Festuca valesiaca*)

Formasiya sinfi: Cilli-taxıllı-paxlalı-müxtəlifotlu alp çəmənlər

F: Qəmgin cillik (*Carexeta tristis*)

A:1. Təmiz cillik (*Carex tristis*);

2.Gəvənli-topallı-cillik (*Carex tristis+Festuca chalcophaea+Astragalus alpinus*);

3.Şirpəncəli-topallı-cillik (*Carex tristis+F. valesiaca+Alchemilla sericea*)

Yarım tip: Yüksək dağlığın tundura tipli subnival və nival qurşağının alp xalıları

Formasiya sinfi: Nəmli alp xalıları

F: Genşiyanvari bulaqotuluq (*Veroniceta gen-*

tianoides)

A:Unutmamənili-bulaqotuluq (*Veronica gentianoides+V.anagallis-aquatica+Myosotis alpestris*)

F: Alp cığlığı (*Junceta alpigenus*)

A: Təmiz cığlıq (*Juncus alpigenus*)

F: Həqiqi fikarialıq (*Ficarieta ficarioides*)

A: Təmiz fikarialıq (*Ficaria ficarioides*)

Formasiya sinfi: Daşlı, çınqıllı alp xalıları

F: Xırdaçiçək sibbaldiyalıq (*Sibbaldieta parviflorae*)

A: Xırdaçiçək və yarıçılpaq sibbaldiyalıqlar (*Sibbaldia parviflora+S. semiglabra*)

F: Üçdişli zəngçiçəklik (*Campanuleta tridentate*)

A: Təmiz zəngçiçəklik (*Campanula tridentate*)

F: Ayzon cinotuluğu (*Minuariteta aizoides*)

A: Bağayarpağılı-cinotuluq (*Minuartia aizoides+Plantago atrata*)

F: Şişburun yuvaotuluq (*Pedicularieta crassirostris*)

A: Bozqovqaclı-yuvaotuluq (*Pedicularis crassirostris+Physoptychis caspica*)

F: Qafqaz zirəliyi (*Carumeta caucasicum*)

A: Təmiz zirəlik (*Carum caucasicum*)

F: İpəyi şirpəncəlik (*Alchemilleta sericeae*)

A: Təmiz şirpəncəlik (*Alchemilla sericea*)

F: Daşlıq bağayarpağılığı (*Plantageta saxatilis*)

A: Təmiz bağayarpağılıq (*Plantago saxatilis*)

F: Steven zəncirotuluğu (*Taraxaceta stevenii*)

A: Təmiz zəncirotuluq (*Taraxacum stevenii*)

Su-bataqlıq bitkiliyi. Bu bitkilik tipi tədqiqat ərazisində o qədər də geniş yayılmamışdır. Bataqlıqlar əsasən düzənliklərdə yağış sularının toplandığı və qrunt sularının səthə yaxın olduğu yerlərdə əmələ gəlir. Yüksək dağ qurşaqlarında, bulaqların, təbii və süni göllərin yaxınlıqlarında bataqlıq ərazilərə rast gəlinir. Bu bataqlıqlarda *Veronica anagalis-aquatica, Mehtha longifolia, M. aquatica, Rumex acetosa, Carex vesicaria*, *Bolboshoenus maritimus*, *Triglochin palustre*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium emersum, Epilobium nervosum*, *Juncus compressus*, *Caltha polypetala*, *Alopecurus arundinaceus* və s. növlərə rast gəlinir.

Formasiya sinfi: Suüstü, su üzərində üzən və suya batmış əsil su bitkiləri

F: Lakısman ciyənliyi (*Typheta laxmannii*)

A:1.Təmiz ciyənlik (*Typha laxmannii+Typha minima+T. latifolia*); 2. Qamışlı-ciyənlik (*Typha laxmannii+Phragmites australis*);3. Taxıllı-ciyənlik (*Typha laxmannii+Poa trivialis*)

F: Balaca sugülülük (Lemneta minor)

A: Təmiz sugülülük (*Lemna minor+L. trisulcata*)

F: Su bibərli qırxbuğumluq (*Persicarieta hydropiper*)

A: Təmiz qırxbuğumluq (*Persicaria hydropiper*)

F: Buğumlu suçiçəyilik (*Potamogeta nodosus*)

A:1. Təmiz suçiçəyilik (*Potamogeton nodosus*); 2. Qumral suçiçəyilik (*Potamogeton crispus*)

Formasiya sinfi: Suda-quruda yaşayan subataqlıq bitkiləri

F: Dəniz lıqvərlik (*Bolboshoeneta maritimus*)

A: Qamışlı-ciyənli-lıqvərlik (*Bolboshoenus maritimus+Typha laxmannii+Phragmites australis*)

F: Bataqlıq batdaqlıcalığı (*Eleochareta palustris*)

A: Təmiz batdaqlıcalıq (*Eleocharis palustris*)

F: Lölə salaməleykümlük (*Cypereta longus*)

A: Təmiz salaməleykümlük (*Cyperus longus*)

Formasiya sinfi: Sahil su-bataqlıq bitkiləri

F: Dağınıq cığlıq (Junceta effusus)

A: Təmiz cığlıq (*Juncus effusus+J. bufonius*)

F: Cənub qamışlığı (Phragmiteta australis)

A: Cilli-qamışlıq (*Phragmites australis+Carexeta vesicariae*)

Formasiya sinfi: Subalp və alp su-bataqlıq bitkiləri

F: Salxımvari xaçgülülük (*Senecieta racemosus*)

A: Təmiz xaçgülülük (*Senecio racemosus*)

F: Sünbülü işıqotuluq (*Luzuleta spicatae*)

A: Cilli-ayrıqotulu-işıqotuluq (*Luzula spicata+Carex canescens+Elitrigia caespitosa*)

F: Nəm mamırotuluq (*Sagineta procumbens*)

A: Təmiz mamırotuluq (*Sagina procumbens*)

F: Çoxləçəkli kaltalıq (*Caltheta polypetalae*)

A: Təmiz kaltalıq (*Caltha polypetala*)

Qaya və töküntü bitkiliyi. Bu bitkilik tipi bütün dağlıq qurşaqları əhatə edir. 2 formasiya sinfində (qaya bitkiləri və töküntü bitkiləri) yayılmışdır. Burada *Saxifraga pontica*, *Sedum tenellum*, *Erysimum pulchellum*, *Dianthus orientalis*, *Campanula bayerniana*, *Cotoneaster integerrimus*, *Rhamnus pallasii*, *Ephedra procera, Juniperus, Crataegus* və *Rosa* cinsinin növlərinə rast gəlinir. Dayanıqlı töküntülərin tərkibində *Vicia ciceroidea*, *Anthemis iberica*, *Nepeta buschii*, *Pyrethrum kotschyi*, *Cirsium tomentosum*, *Jurinella subacaulis*, *Thalictrum sultanabadense*, *Ranunculus caucasicus*, qismən hərəkətli hissəsində isə *Vicia varia*, *Oxyria digyna*, *Sibbaldia semiglabra*, *Nonea pulla* və s. növlər xüsusilə seçilirlər.

Vahə bitkiliyi. Bu bitkilik tipi yaşayış düzənliklərində, orta dağlıq qurşaqda bağların ərazilərini və suvarılan mədəni tarlaları əhatə edir. Onların tərkibində ağac və kolların: *Platanus orientalis*, *Juglans regia*, *Populus gracilis*, *Fraxinus exelsior*, *Salix alba*, *Ulmus scabra, Elaeagnus angustifolia* və s., çoxillik otların isə *Onobrychis transcaucasica*, *Hordeum bulbosum*, *Symphytum asperum*, *Falcaria*

vulgaris, *Melilotus Agrimonia eupatoria* və s., həmçinin zərərli və zəhərli növlərinə rast gəlinir.

Beləliklə, Şahdağ Milli Parkının bitki örtüyündə 6 bitkilik tipi, 25 formasiya sinifi, 72 formasiya, 99 assosiasiya müəyyənləşdirilmişdir. Bitkiliyi formalaşdıran əsas botaniki qruplar ağaclar və və kolluqlardır, müxtəlifotlar və taxıllar da ərazidə tez-tez rast gəlinir, lakin, paxlalı bitkilər nisbətən azdır.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.I., Məmmədov A.T. (2008) Bioloji müxtəliflik. Bakı: Elm, 232 s.

Hacıyev V.C. (2004) Azərbaycanın yüksəkdağlıq bitkiliyinin ekosistemi. Bakı: Elm, 130 s.

Алехин В.В. (1950) География растений (основы фитогеографии, экологии и геоботаники). М: Учпедгиз, 420 с.

Антропогенная нарушенность экосистем. (2000) *http//www.sci.aha.ru/ATL/ra32e.htm*

Гаджиев В.Д. (1962) Субальпийская растительность Большого Кавказа. Баку:Элм, 150 с.

Гаджиев В.Д. (1990) Об охраны растительного мира Азербайджана. *Изв. АН Азерб.(серия биологических наук),* **№1:** 3-11.

Ильинский А.П. (1935) Высшие таксономические единицы в геоботанике. *Сов. бот.,* **№5:** 112-184

Программы для геоботанических исследований (1932) Составлены коллективом геоботаников. Под ред. Б.А.Келлера, В.Н.Сукачева. Л.: АН ССР, 248 с.

Ярошенко П.Д. (1969) Геоботаника. М.: Просвещение, 200 с.

Классификация Растительности Высокогорья Большого Кавказа

С.Д. Ибадуллаева, А.Б.Мустафаев, Г.Ш.Ширалиева

Институт ботаники НАНА
Министерство экологии и природных ресурсов Азербайджанской Республики

При мониторинге растительности Национального Парка Шахдаг были обнаружены 25 классов формаций, 72 формации и 99 ассоциаций, сформировавшихся в 6 растительных типах. Леса и кустарники составляют основную часть формирования растительности, поляны, субальпийские и альпийские дорожки также хорошо развиты, но только незначительно характеризованы тугайскими, водно-болотистыми и затопленными группировками.

Ключевые слова: *Большой Кавказ, Шахдаг, высокогорье, тип растительности, формация, ассоциация*

Classification Of Vegetation Of High Upland Territories Of The Big Caucasus

İbadullayeva S.J., Mustafayev A.B., Shiraliyeva G.Sh.

Institute of Botany, ANAS
Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan Republic

The monitoring of Shahdag National Park Vegetation revealed 25 formation classes, 72 formations, and 99 associations formed within six vegetation types. The major elements of vegetation are forests and bushes. Glades, subalp and alp paths are also developed; however, tugai, submerged and wetland groupings are not much common in this land.

Key words**:** *Big Caucasus, Shahdag, vegetation type, formation, association*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 65-68 (2014)

Реоэнцефалографические Показатели У Лиц Подростково-Юношеского Возраста в Норме и при Вегето-Сосудистой Дистонии

У.Р. Рзаев

Институт физиологии имени А.И.Караева НАНА, ул. Шариф-заде, 78, Баку AZ 1100, Азербайджан: E- mail: nfmik.s.(a) mail.ru

В статье приведены реографические (РГ) данные о функциональном состоянии кровеносных сосудов лобной и затылочной долей коры головного мозга здоровых и больных с вегето-сосудистой дистонией (ВСД) подростков и юношей 15-18 лет. Установлено наличие у лиц с ВСД гипер- и гипотонического типа значительных изменений в показателях реоэнцефалограмм (РЭГ) по сравнению с нормой, что указывает на возможность развития у юных лиц нарушений тонуса в отдельных сосудистых сетях церебрального кровообращения

Ключевые слова: *Головной мозг, лобная и затылочная доля, коры головного мозга, реограмма, вегето-сосудистая дистония, церебральные сосуды, тонус*

ВВЕДЕНИЕ

В возрастной физиологии подростковый возраст рассматривается как переломный (критический) период переустройства многих функциональных систем и межсистемных физиологических и метаболических связей в развивающемся организме человека. В этом возрасте у лиц, физически и духовно растущих и находящихся в различных социальных условиях, могут обнаруживаться ряд преходящих или устойчивых нервно-соматических, вегетативных и сердечно-сосудистых нарушений, что вызывает у физиологов, клиницистов и органов здравоохранения серьезную озабоченность и тревогу. У подростков и юношей часто встречаются неврозы, нарушения психофизиологических показателей, депрессии, дистонии различной формы (Вейн и др.,1981; Калюжная, 1981; Аллахвердиев и др.,1995; 2007).

Особое внимание уделяли и продолжают уделять изучению затяжных форм нарушений тонуса периферических и центральных (мозговых) кровеносных сосудов детского и подросткового организма (Рубинштейн, Кабанова, 1983; Томбовицева, 2007). Однако в литературе не часто появляются специальные работы, посвященные детальному изучению состояния гемодинамики в головном мозге как у здоровых подростков и юношей, так и при развитии у них той или ной формы сосудистой дистонии, и особенно при церебральном, гипер- и гипотоническом типах вегето-сосудистой дистонии.

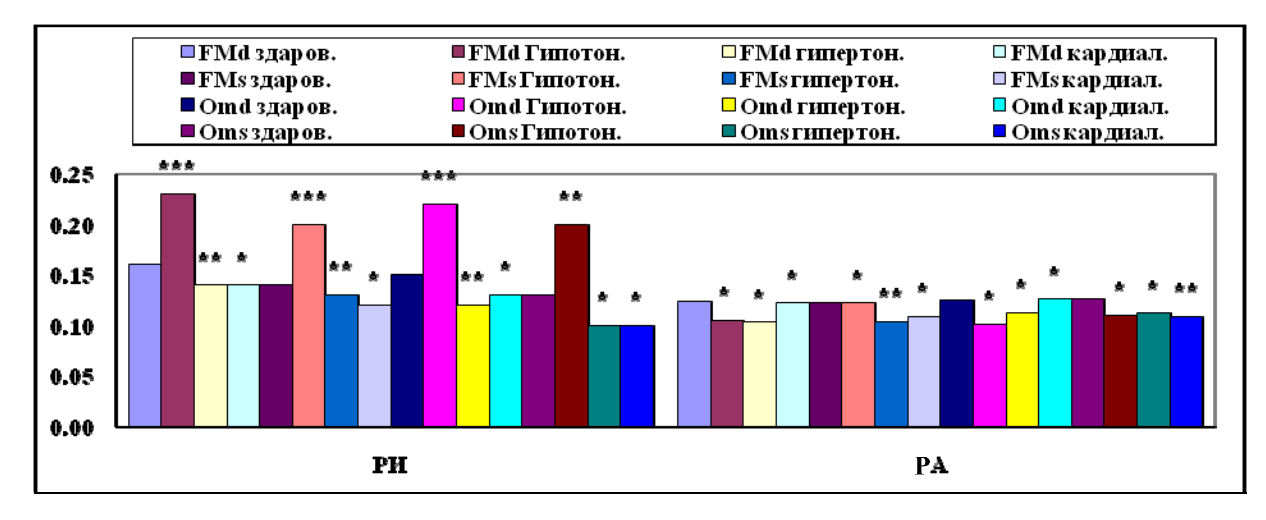
Настоящая работа была нацелена именно на изучение некоторых сторон этой актуальной проблемы.

Исследования проводили у здоровых мальчиков-подростков и юношей 15-18 лет, добровольно согласившихся для тестирования, и у лиц таково же возраста и пола, обратившихся в клинику для диагностики вегето-сосудистой дистонии (ВСД). К обследованию были привлечены 30 лиц здоровых и 30 больных с симптомами (ВСД) разного типа.

Для изучения показателей кровеносных сосудов головного мозга здоровых и больных с ВСД подростков и юношей применили неинвазивный реоэнцефалографический метод автоматического обследования церебральной гемодинамики (Jenker, 1986). Этот метод позволяет более точно определить морфо-функциональное состояние кровеносных сосудов головного мозга, их тонус, эластичность, упруго-вязкие свойства, электрическое сопротивление тканей головного мозга к внутримозговому кровотоку и другие показатели сосудистого русла в той или иной макроструктурной части головного мозга.

Реоэнцефалограммы (РЭГ) снимали от двух участков больших полушарий головного мозга – от лобной и затылочной долей правого и левого полушария. Электроды специального назначения накладывали на кожу выбранных нами частей мозга. Для получения реограмм через тело пропускали переменный ток малой силы (не более 10 мА), создаваемый специальным генератором. Реоэнцефалографические кривые записывали на реографах четырёхканальных (ЧРГ – 4М). Такие реографические приборы позволяют регистрировать РЭГ одновременно от нескольких полей коры больших полушарий головного мозга. При биполярном отведении реограммэлектроды служили одновременно в качестве подающий электрический ток и изме-

рительный. РЭГ снимали в тёплом помещении в одно и тоже время дня, через 2 часа после приёма пищи, в положении лёжа на спине, с перерывами на 15-20 минут для отдыха.



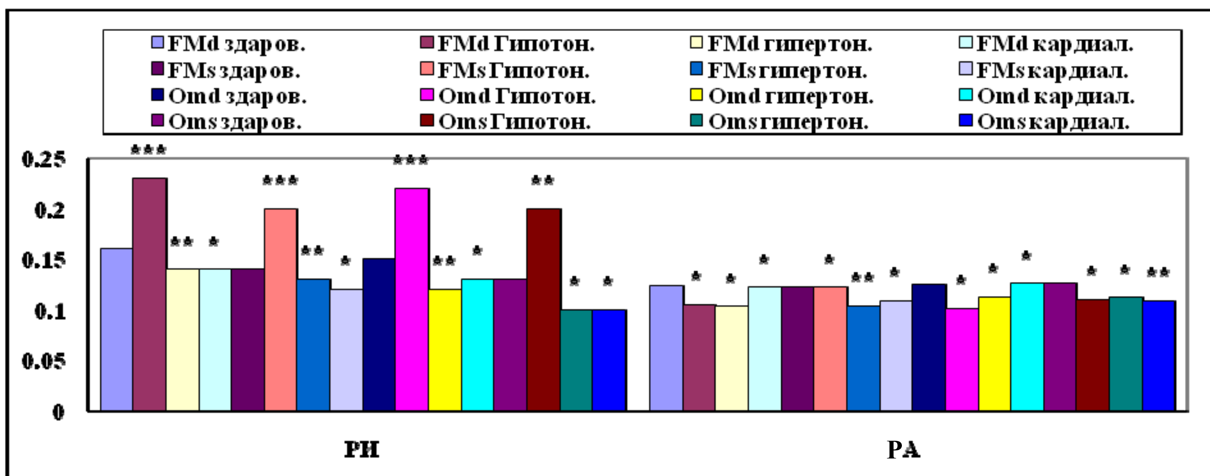


Рис.1. Амплитудные (в mV-ах) изменения реоэнцефалографических (РИ и РА) показателей кровонаполнения в сосудистых сетях право и левополушарной фронтальной (лобной) и окципитальной (затылочной) долей головного мозга здоровых и больных ВСД юношей 15-18 лет (*p<0,05, ** p<0,01, ***p<0,001).

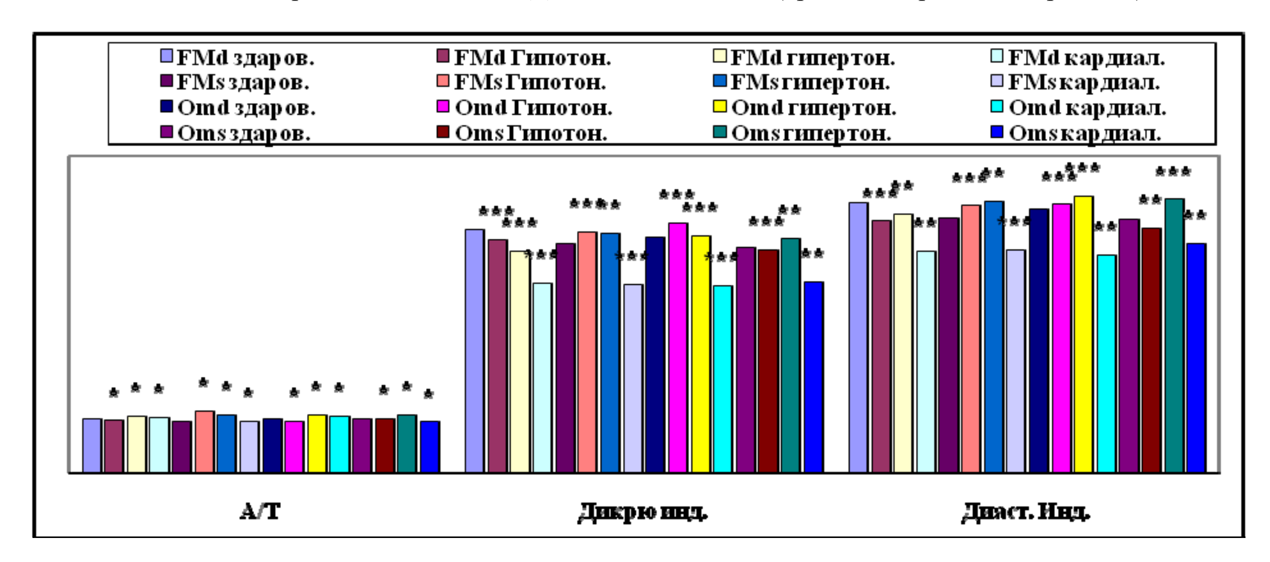


Рис. 2. Процентное соотношение реоэнцефалографических (А/Т, дикроиндекса и диастиндекса) сосудистых сетях право и левополушарной фронтальной (лобной) и окципитальной (затылочной) долей головного мозга здоровых и больных ВСД юношей 15-18 лет (*p<0,05, ** p<0,01, ***p<0,001).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании полученных реоэнцефалограмм были составлены соответствующие диаграммы (Рис.1 и 2), которые характеризуют следующие основные показатели гемодинамики головного мозга.

1. Реографический индекс (РИ) – отражающий степень кровонаполнения артериальных сосудов мозга;
2. Амплитуды реограмм (РА) – отражающие кровонаполнения мозговых сосудов в абсолютных величинах;
3. Соотношение амплитуды к времени (А/Т);
4. Дикротический индекс – показатель сосудистого сопротивления;
5. Диастолический индекс – соотношение амплитуды диастолической волны к реографической амплитуде (РА).

Амплитудные характеристики выражены в микровольтах (mV). РИ и РА, полученные при правополушарном отведении, обозначены как фронтомастодиальный декстра (Фмд), при левополушарном фронтомастодиальном отведении - как фронтомастодиальный синстра (Фмс), при правополушарном и левополушарном окчипитальных мастодиальных отведениях, соответственно, как Омд и Омс.

У подростков и юношей, у которых были обнаружены симптомы ВСД, измерение реоэнцефалогфических показателей проводилось по трем типам ВСД-гипотоническому, гипертоническому и кардиальному, что также отражено в диаграммах (Рис.1). В диаграммах (Рис.2) показано процентное соотношение реоэнцефалографических амплитуд ко времени (А/Т), а также дикро,- и диастоиндексы реограмм.

Суммируя полученные данные, можно отметить, что у здоровых лиц подростково- юношеского возраста РИ и РА показатели как при Фмд и Фмс – отведениях, так и при Омд и Омс – отведениях выражены неодинаково и проявляются в разных реографических диапазонах. Подобная картина в реоэнцефалограммах отражает, скорее и больше всего, индивидуальные характеристики становления реографических показателей головного мозга в этом возрасте. У здоровых подростков и юношей до 18 лет кровонаполнение сосудов мозга постепенно возрастает. Некоторые авторы указывают, что начиная с 13 лет, у мальчиков в становлении волнового спектра ЭЭГ-картины мозга также наблюдается аналогичная ситуация (Аллахвердиев и др., 1995; Clark et al., 2001).

По нашим данным, у лиц с гипертоническим типом ВСД показатели РИ проявляются более выраженно как при право–и левофронтальных, так и право– и левоокципитальных отведениях РЭГ. У них РА–показатель также проявляется ярко, нежели у лиц с гипотонической и кардиальной формами ВСД. Дикро- и диастоиндексы тоже регистрируются у них поразному и зависят от типа ВСД и мозговых областей регистрации. Следует отметить, что полученные нами реоэнцефалографические сведения у подростков и юношей в ряде позициях не противоречат данным других исследователей (Рубинштейн, Кабанова, 1983).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аллахвердиев А.Р., Гасанов Г.Г., Кафарова Р.З. (1995) Возрастные особенности созревания функций мозга у детей в норме и при неврозах. Баку: Тябиб, 258с.

Аллахвердиев А.Р., Хорунжева Ю.А., Дадашова К.Г. (2007) Особенности вегетативнойсферы лиц юношеского возраста. Т*руды Института физиологии им. А.И.Караева НАНА,***XXV:** 108-112.

Вейн А.М., Соловьева А.D., Колосова О.А. (1981) Вегето-сосудистая дистония. Москва:Наука, 240 с.

Калюжная Р.А. (1981) Особенности сосудистого тонуса у детей и подростков с разными вариантами физического развития. В кн: *Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков.* Москва: Наука, с. 1-7.

Рубинштейн Е.М., Кабанова Л.А.(1983). Состояние тонуса и реактивности мозговых сосудов по данным РЭГ у детей с церебральной формой вегето-сосудистой дистонии. *Сборник: Вопросы цереброваскулярной патологии.* Саратов: с. 19-24.

Тамбовцева Ф.И. (2007) Функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы у детей и подростков: современный взгляд на проблему. *Российский Педиатрический Журнал,* **2:** 35-39.

Clarke A.R. et al (2001) Age and sex effects in the EEG: development of the normal child. *Clinic Neurophisiology,***11:** 809-811.

Inker E.H. (1986) Clinical reoencephalography. A non-invasive method for automatic evaluation of cerebral hemodinamic. Wicn-Spinger: 187 p.

Yeniyetmə-Gənc Yaşında Olan Şəxslərdə Normada və Vegeto-Damar Distoniyası Zamanı Reoensefaloqrafik Göstəricilər

Ü.R.Rzayev

AMEA A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu

Məqalədə 15-18 yaşında olan sağlam və vegeto-damar distoniyalı (VDD) yeniyetmə və gənclərdə baş beynin alın və ənsə paylarının qan damarlarının funksional vəziyyəti haqda reoqrafik (RQ) məlumatlar verilmişdir. VDD-nin hiper- və hipotonik formaları olan şəxslərin reoensefaloqramlarında (REQ) göstəricilərində əhəmiyyətli dəyişikliklərin olması müəyyən edilmişdir ki, bu da yeniyetmə şəxslərdə serebral qan dövranının ayrı-ayrı şəbəkələrində damar tonusunun pozulması halдarının inkişaf etməsinin mümkünlüyünü göstərir.

Açar sözlər: *Beyin, reoqram, alın payı, ənsə payı, vegeto-damar distoniya, serebral damarlar, tonus*

Reoencephalographic Parametrs in Teenagers and Young Persons in Norm and Under Vegetocirculatory Dystonia

U.R.Rzaev

Institute of Physiology named after A.I. Karayev, ANAS

The article presents reographic data on functional status of blood vessels of frontal and occipital portions of brain cortex in healthy teenagers and young men (15-18 years old) and patients with vegetocirculatory dystonia. The results show significant changes in indexes of reoencephalogram relative to norm that reflects possibility of development of tonus disturbances in single cerebral circulatory nets in young persons.

Key words: *Brain, reograms, frontal and occipital cortical portions, vegetocirculatory dystonia, cerebral vessels, tonus*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 69-72 (2014)

Xəzər Və Pirallahı Rayonlarının Texnogen Çirklənmiş Ərazilərinin Bitki Örtüyünün Öyrənilməsi

T.S. Məmmədov, H.H. Əsədov, M.Y. Həsənova

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küç., 89, Bakı AZ1044, Azərbaycan;
**E-mail: Dendrary@mail.az*

Məqalədə Xəzər Və Pirallahı rayonlarının texnogen çirklənmiş torpaq ərazilərinin təbii və mədəni şəraitdə yayılan bitkilərinin müxtəlif inkişaf fazalarında herbariləri toplanılmış, kataloqa salınmış və laboratoriyada onların təyinatı aparılmışdır. Texnogen çirklənmiş torpaqlarda rast gəlinən ağac və kol bitkilərinin yayılma arealları müəyyənləşdirilmiş, Azərbaycan və latın dillərində siyahısı tərtib edilmişdir. Endemik ağac və cinslərin yayılma arealları müəyyənləşdirilmiş, onların texnogen çirklənmiş torpaqlarda rastgəlmə əmsalı müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *Texnogen çirklənmə, ekosistem, endemik*

Bitkilər təbiətin tərkib hissəsi olub, mühitin mühafizəsində böyük rol oynayırlar. Təbii mühitdə ekoloji tarazlığın saxlanmasında bitkilər olduqca böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Bu baxımdan, ekosistemlərin etibarlı mühafizəsi, flora və bio-müxtəlifliyin qorunması məqsədilə 1966-cı ildə Qobustan qoruğu, daha sonra Abşeron Milli parkı yaradılmış və burada əsasən otlar, yarımkollar, kollar, ağaclar və heyvanların mühafizəsi təşkil olunmuşdur.

Yaşıllıqların salınması insanların sağlamlı-ğında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Müasir dövrdə müxtəlif növ ağac və kol bitkilərindən istifadə etməklə çirklənmiş sahələrin təmizlənməsi qismən də olsa mümkündür. Abşeronun texnogen çirklənmiş torpaq ərazilərinin bitki örtüyünün öyrənilməsi, onların çirklənməyə davamlılığı, bəzi ərazilərin neft və neft tullantılarından təmizlənmə-sinə onların təsirinin öyrənilməsi, eləcə də torpaq-ların münbitliyinin artırılmasına əhəmiyyətinin tədqiq edilməsi aktual məsələlərdəndir.

Abşeronun quru iqlim şəraitində bitkilərin, xüsusən ağac və kolların təbii olaraq yayılması bioekoloji cəhətdən yüksək qiymət-ləndirilməlidir. Belə iqlim-torpaq şəraitində kolcuq, yarımkol, kol və müxtəlif ağac növləri-nin yayılması əvəzsiz sərvətdir. Biosferin canlı ünsürləri sırasında bitkilər əvəzsiz rol oynamaqdadır. Hər bir bitki növünün özünəməxsus tarixi uyğunlaşma səlnaməsi vardır. Bu baxımdan, mövcud olan bitki növlərinin bioekoloji mahiyyəti əvəzsizdir. Bitki növlərinin ümumi sayına görə Azərbaycan florasının xeyli zəngin olması məlumdur. Qafqazda yayılmış bitki növlərinin ümumi miqdarının 68%-nin respublika-mızın payına düşməsi, floranın zəngin və bitki örtüyünün rəngarəng olması, onun fiziki-coğrafi, təbii-tarixi şəratinin müxtəlifliyi və həmçinin uzaq floristik sahələrin təsiri altında formalaşmış mürək-kəb tarixi ilə əlaqələndirilməlidir.

Azərbaycan florasının zəngin olmasına baxma-yaraq, Abşeron yarımadasında və xüsusilə, Xəzər dənizi sahilində təbii bitki örtüyü çox azdır. Torpaq ərazilərinin texnogen çirklənməsi bölgənin təbii bitki örtüyünə ciddi mənfi təsir göstərməkdədir.

Azərbaycanın iqlim-torpaq şəraiti, xüsusən, Abşeron yarımadasının mürəkkəb təbii mühiti, ekoloji mühitin dəyişkənlik dinamikası, mövcud bioekoloji sistemini vahid halda birləş-dirmək çox çətindir. Hər bir bölgənin özünəməxsus coğrafi mühiti, torpaq və iqlimi bir-birindən kəskin fərq-lənir. Bitkilərin inkişafı və zonalar üzrə yerləşməsi torpaq örtüyündən çox asılıdır. Məhz buna görə də iqlim və torpaq şəraitindən asılı olaraq təbii bitki örtüyü zonalıq təşkil edir.

Abşeronun keçmiş bitki örtüyü ilə müasir döv-rü arasında xeyli dəyişkənlik müşahidə edilir. Müəyyən edilmişdir ki, son illər Abşeron yarımada-sının yaşıllıq sahələri xeyli genişlənmiş, təbii bitki örtüyü növ tərkibinə görə isə xeyli azalmış, bəzi növlər sıradan çıxmış və ya məhdud miqdarda qalmışdır.

Abşeron yarmadasındakı düzənliklərdə, səhra və yarımsəhra tipli torpaqlarda, quru çöllərdə ksero-fitlər üstünlük təşkil edir və bu torpaqlarda güclü kök sisteminə malik olan, tikanlı, sərt küləklərə davam gətirən, günəşli havaya tam uyğunlaşmış şorangə, yovşan, acılıq, dəvətikanı və s. növlər daha yaxşı inkişaf edir.

Xəzər dənizi sahilinin xam neft və neft məh-sulları ilə çirklənmiş torpaq ərazilərində kserofitlər yayıldığı halda, həyətyanı sahələrdə müxtəlif növ ağac və kollar, dekorativ bitkilər mədəni şəraitdə becərilərək, tam inkişaf edib meyvə və toxum ver-mə qabiliyyətinə malikdirlər. Burada meyvə bağları da xeyli formalaşmışdır.

Abşeronun bəzi torpaq ərazilərində və dənizin

sahil boyu zonalarında xam neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar mövcuddur. Neft quyularının qazılması və istismarı zamanı torpaq ərazisinə xeyli miqdarda xam neft axıdılır. Torpaq səthinə axıdılmış neft torpaq səthində "ekran" örtüyünü yaradır, bitki toxumlarının cücərməsinə mənfi təsir edir, nəticədə təbii bitki örtüyü məhv olur. Bu ərazilərin ümumi sahəsi 100 hektara çatır. Məlumatlara görə, Abşeronun torpaq fondu cəmi 585000 ha olub, çirklənmiş əraziləri isə yarımadanın istismar olunan ərazilərində daha çox diqqəti cəlb edir. Buraya məişət, inşaat tullantılarını da əlavə etsək, torpaq ərazisinin çirklənmiş sahələrini diqqətə gətirmək çətin olmaz.

H.Ə.Əliyev və V.R.Volobuyev Abşeron torpaqlarını az humus yarımsəhra tipə daxil etmişlər (1953). Belə ərazilər az məhsuldar torpaq adlanır, burada təbii bitki örtüyü əksər hallarda efemerlər və efemeroidlər olub, onların da növ tərkibi xeyli azalmışdır. Xam neftlə çirklənmiş torpaqlarda radiasiya fonunun yüksək olması təbii bitki örtüyünü ciddi surətdə azaltmışdır. Çirklənmiş torpaq ərazilərində kol, kolcuq, yarımkol və ağac bitkilərinin seyrək olması və növ tərkibinin azalması müşahidə olunur. Xəzər rayonunun çirklənmiş torpaq ərazilərində aşkar edilmiş ağac və kollar 1-ci cədvəldə verilmişdir. Cədvəldə Türkan, Zirə, Qala və Şüvəlan qəsəbələrinin çirklənmiş torpaq əraziləri və yeni yaradılmış Pirallahı rayonunun təbii bitkiləri göstərilmişdir. Qala qəsəbəsinin neftlə çirklənmiş ərazisində radiasiya 0,11 mR., yəni təbii ölçüdən 5,5 dəfə çoxdur.

Cədvəldən göründüyü kimi, Abşeron yarımadasının təbii bitki örtüyü ümumilikdə eynidir. Lakin bəzi sahələrdə müxtəlif texnogen səbəblərdən bu və ya digər növün fərdlərinin sayı xeyli azalmış, bəzi növlərə isə heç rast gəlmək mümkün olmamışdır (*Ephedra equisetina*), bəziləri isə bütün ərazilərdə qeydə alınır (*Tamarix tetrandra*). Qeyd etmək lazımdır ki, bütün ərazilərdə ağac və kol bitkilərindən fərqli olaraq, yabanı ot bitkiləri – efemer və efemeroidlər xeyli yayılmışdır. Çirklənmiş torpaq ərazilərində çobanyastığı, quşəppəyi, növruzgülü, dəvətikanı, qazayağı, çayır, qanqal yemlik və s. növlərin bəziləri birillik ömürlərini sona qədər davam etdirirlər. Torpaq ərazisinin duzlu və şoran olması buruq sularının yayıldığı ərazilərdə halofit bitkilərdən – kermen (süpürgə), petrosimoniya (quş otu), solecorniya (şorangə) və s. növlərin yayılması diqqəti cəlb edir.

Dəniz sahili torpaqlarda kolcuqlardan ən çox itiuclu cıq növü və solecorniya yayılmışdır. Bəzən xam neftlə çirklənmiş torpaq sahələrində yovşan kolu və dəvətikanı yarımkolu diqqəti cəlb edir. Neftin tərkibindəki parafinlər bitkilər və mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilə bilmir.

Cədvəl. Xəzər və Pirallahı rayonlarının çirklənmiş torpaq ərazilərindəki ağac və kollar

№	Herbarilərin götürüldüyü ərazilər		Bitkilərin adı	
			Azərbaycanca	Latınca
1	Türkan qəsəbəsi	1	Sahil cığı	*Juncus littoralis* C.A.Mey.
		2	İtiuclu cığ	*Juncus acutus* L.
		3	Adi yovşan	*Artemisia vulgaris* L.
		4	Tərxun yovşan	*Artemisia dracunculus* L.
		5	Ağacvari yovşan	*Artemisia abrotanum* L.
		6	Şoran öldürgəni	*Anabasis salsa* (C.A.Mey.) Benth.
2	Zirə qəsəbəsi	1	Yarpaqsız öldürgən	*Anabasis aphylla* L.
		2	Şamdanvari öldürgən	*Anabasis brachiata* Fisch.et C.A.Mey
		3	Şoran öldürgəni	*Anabasis salsa* (C.A.Mey.) Benth.
		4	Tikanlı kəvər	*Capparis spinosa* L.
3	Qala qəsəbəsi	1	Xəzər sarıbaşı	*Kallidium caspicum* (L.) Ung.-Sternb.
		2	Sivriuc noaea	*Noaea mucronata* (Forssk.) Aschers.
4	Pirallahı rayonu	1	Tikanlı kəvər	*Capparis spinosa* L.
		2	Otlu kəvər	*Capparis herbacea* Willd.
		3	Yoğunlaşmış sarsozan	*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.
		4	Xəzər şahsevdisi	*Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch.
		5	Qatırquyruq acılıq	*Ephedra equisetina* Bunge
		6	Ətirli yovşan	*Artemisia lerchiana* Web.
5	Şüvəlan qəsəbəsi	1	Kövrək şoran	*Salsola ericoides* Bieb.
		2	Göyümtül şoran	*Halothamnus glaucus* (Bieb.) Botsch.
		3	Kəngiz şoran	*Salsola nodulosa* (Moq.) İljin.
		4	Sərt şoran	*Salsola orientalis* S.G.Gmel.
		5	Meyer yulğunu	*Tamarix tetrandra* Pall.

Onlar torpağın və hava temperaturunun artıb – azalmasından asılı olaraq ya donur, ya da əriyərək torpaq səthini örtür, bitki toxumlarının inkişafına və tənəffüsünə mənfi təsir göstərir. Yovşan və dəvətikanı mil köklə təmin olunduqlarından onlar torpağın dərin qatlarına daxil ola bilir və özlərini su və qida ilə (mineral və üzvi maddələrlə) təmin edə bilirlər.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq qeyd etməliyik ki, Abşeron yarımadasının, xüsusən Xəzər və Pirallahı rayonlarının neft və digər texnogen çirklənmiş torpaq ərazilərində mikroorqanizmlərdən *Clostridium pasterianum*, nitrobakterlər, məişət tullantılarını parçalayan müxtəlif göbələklər - *Dematium, Chaetomtum, Aspergillus* və *Penicillum*, efemer və efemeroidlərlə yanaşı, kol bitkilərindən Bakı cuzqunu (*Calliqonum bakuense* Litw.), Petunnikov cuzqunu *(Calliqonum petunnikowii* Litw.), *Iris acutiloba* C.A.M. Mərdəkan, Pirallahı, Şüvəlan, Türkan, Qala, Zirə və s. qəsəbələrinin ərazilərində yayılmışdır. Torpağa tökülmüş neft tullantıları az olduqda azo-tobakteriyaların fəaliyyəti məhdudlaşmır. Neftin qatılıgı yüksək olarsa, bitkilərin kök sisteminin fəaliyyəti kəskin azalır, bitkilərin həyatı prosesləri dayanır, bəzi hallarda bitkilərin yerüstü hissəsi quruyur və onlar məhv olurlar (Gurbanov, Akhundova, 2009).

Son illər Abşeronun yaşıllaşdırılması geniş miqyasda aparılır. AMEA Dendrologiya İnstitutunun Bitki ekologiyası laboratoriyasının elmi-tədqiqat işləri cirklənmiş və az məhsuldar torpaqların bərpası və səmərəli istifadə edilməsinə yönəldilmişdir.

Bu problemi həll etmək üçün axtarışlar davam etdirilir. Əvvəlcə kütləsi 1kq olan çirklənmiş torpaqlara, eyni yaşlı ağac və kollar əkilmiş və morfoloji müşahidələrlə yanaşı analitik təyinatlar aparılmış, çirklənmiş torpaqlarda inkişaf edə bilən bitki növləri secilmişdir. Digər tərəfdən, bitkilərin ekoloji mühitə uyğunlaşması prosesi veqetasiya dövründə qeydə alınmışdır. Məhz buna görə də, mühit amillərinə uygun olan (duzadavamlı, quraqlıga davamlı) bitkilərdən istifadə edərək, texnogen səbəblərdən çirklənmiş torpaqlara uyğunlaşa bilən növlər götürülmüşdür.

Abşeronda efemerlərin yayılması iqlim şəraiti ilə əlaqələndirilməlidir. Burada nisbi rütubətlə temperatur arasında sanki qarşılıqlı uyğunlaşma vardır.Yarımsəhra bitkiləri olan efemerlər və efemeroidlər payız yagmurlarından sonra inkişaf fazasına başlaya bilirlər, yumşaq qışı keçirərək, yaz fəslində öz inkişafına başlayaraq çiçək və toxum verə bilirlər. Buradakı kiçik kollar, yovşan, qaragan, qarağac, dəvətikanı isti yay quraqlığına dözərək çiçək açır və payızda toxum verirlər. İnşaat tullantıları ilə kölgələnmiş bəzi növlər inkişafını davam etdirə bilirlər. Çirklənmiş torpaq ərazilərində külək, toz, yandırılan məişət tullantılarının zəhərli qazları, yayılmış neft məhsulu bitkilərin inkişafına mənfi təsir göstərir (Прилипко, 1956; Məmmədov, 2002, 2004, 2010; 2011).

Abşeronda dominant olan xəzri (şimal küləyi) bitkilərin təbii yayılma arealını xeyli artırır. Populyasıyanın növləri geniş əraziyə səpələnir. Təbii halda, endemik agac cinsləri bu ərazilərdə az təsadüf edilir. Kolların əksəriyyəti yulgun,qaragac və eləcə də kicik boylu coxillik kolcuqlardır.

Cirklənmiş ərazilərdə cuzgun və saksaul qeydə alınmamışdır. Lakin kicik boylu, biyan kolları və hündürboy gəvən bəzən (Qala) rast gəlinir. Cirklənmiş torpaq sahələrində gənəgərcək, pıtraq və dəlibəng kolları və eləcə də sarımtıl cicəkləri ilə secilən kicik boylu kolcuqlar Abşeronun qızmar və quru iqliminə xeyli davamlıdırlar. Bəzi texnogen cirklənmiş ərazilərdə müxtəlif növ uzunömürlü efemeroidlər də vardır.

Xam neftlə çirklənmiş torpaq ərazisində ən çox parafinlər, qapalızəncirli parafinlər, qapalı-zəncirvari heksanlar və pentanlar, naften turşusunun duzları, aromatik karbohidrogenlər, naften turşuları, fenollar, kükürdlü üzvi birləşmələr torpağın qələviliyini xeyli artırır. İnşaat və məişət tullantıları isə xlor, sulfat və karbonat turşularının mineral birləşmələri olub, müxtəlif duzların birləşmələrini yaradır, torpağın anion və kation komponentlərinin dəyişməsi, duzlaşma və ya şoranlaşmanın yaranmasına səbəb olur. Belə torpaqlarda bitkilərin inkişafı məhdudlaşır və əksəriyyəti toxum verə bilmir.

Beləliklə, Xəzər rayonunun texnogen çirklənmiş torpaq ərazilərində təbii bitki örtüyü xeyli azalmışdır. Texnogen çirklənmiş torpaqlarda efemerlərin əksər növləri xeyli tədric olunmuş haldadır. Bakı və Petunnikov cuzqun növləri çirklənmiş torpaq ərazilərində təyin edilməmişdir. Efemeroidlərin bəzi növləri texnogen çirklənmiş torpaq ərazilərində tala şəklində yayılmışlar.

ƏDƏBİYYAT

Azərbaycan Respublikasının Milli Atlası (2014).

Məmmədov T.S. (2010) Abşeronun ağac və kolları. Bakı: Elm və Təhsil, 468 s.

Məmmədov T.S. (2011) Azərbaycanın dendrologiyası. Bakı: Elm, **I:** 482 səh.

Məmmədov T.S. (2004) Ekoloji amillərə görə Abşeronda yaşılllaşdırma. Bakı: Elm, s. 327-329.

Məmmədov T.S. (2002) Abşeronda yaşıllaşdırmada istifadə olunan ağac və kol bitkilərinin bioloji xüsusiyyətləri. Bakı: Elm, 202 s.

Волобуев В.Р. (1953) Почвы и климат. Баку: АН Азерб.ССР, 319 с.

Прилипко Л.И. (1956) Вопросы озеленения Апшерона. Баку: АН Азерб.ССР, с. 27.

Gurbanov E.M., Akhundova A.A. (2009) Phyto-ecological Indicators For Biological Recultivation Of Soils Polluted With Oil In The Absheron Peninsula. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія,* **2(вып.17):** 3-8.

Изучение Растительного Покрова Техногенно Загрязненных Территорий Хазарского и Пираллахинского Районов

Т.С.Мамедов, Г.Г.Асадов, М.Ю.Гасанова

Институт дендрологии НАНА

В статье представлены данные о собранных на различных фазах развития гербариях, о внесенных в каталог и определенных в лабораторных условиях растениях, произрастающих в естественных и культурных условиях на техногенно загрязненных территориях Хазарского и Пираллахинского районов. Установлен ареал распространения древесных и кустарниковых растений, встречающихся на техногенно загрязненных почвах, а также составлен их перечень на азербайджанском и латинском языках. Установлен ареал распространения эндемичных деревьев и родов, определен коэффициент их встречаемости на техногенно загрязненных почвах.

Ключевые слова: *Техногенное загрязнение, экосистема, эндемик*

Study Of Natural Vegetation Cover Of The Technogenic Polluted Territories Of Khazar And Pirallahi Regions

T.S.Mamedov, G.G.Asadov, M.J.Gasanova

Institute of Dendrology, ANAS

Herbaria were collected from plants grown in natural conditions and from cultivated plants during different growth phases in Absheron soils with technogenic pollutions, cataloged and their determination was carried out in the laboratory. Distribution areals of plants and bushes in soils with technogenic pollutions were established and their list was composed in Azeri and Latin. Distribution areals of endemic trees and genera were found and their indices of emergence in technogenic polluted soils were established.

Keywords: *Technogenic pollution,ecosystem, endemic*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 73-80 (2014)

İCARDA-dan İntroduksiya Olunmuş Tetraploid Buğda Növlərinin Genetik Müxtəlifliyinin Monomer Prolaminlərlə Tədqiqi

H.B. Sadıqov

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr., 155, Bakı AZ 1106, Azərbaycan;
E-mail: hamlet.sadiqov@yahoo.com

İCARDA-dan introduksiya olunmuş tetraploid buğdaların 9 növünü əhatə edən 64 (biotiplərlə 88) müxtəlif mənşəli nümunənin genetik müxtəlifliyi qliadin zülal markerlərinə görə tədqiq edilmişdir. Qliadinin ehtiyat zülallarının elektroforetik (EF) komponentlərinin patterinlərinin ω-, γ-, β- və α-zonalarda rastgəlmə tezliyi fərqlənmişdir. Mənşəyinə görə fərqlənən nümunələrin 4 müxtəlif zonada paylanmış qliadin patterinlərinin genetik müxəliflik indeksi (Nei) ω-zonada 0.959, γ-zonada 0.953, β-zonada 0.958 və α-zonada isə 0.946 olmuşdur. Bu genotiplər arasında qliadin ehtiyat zülallarının EF komponentlərinin patterinlərinə görə yüksək genetik polimorfizm aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *Tetraploid buğda, genetik müxtəliflik, zülal markerlər, qliadin, lokus, allel, elektroforetik komponentlər, pattern*

GİRİŞ

Qlobal iqlim dəyişikliklərinin baş verdiyi bir zamanda ətraf mühitin biotik və abiotik stress amillərinə davamlı yüksək keyfiyyətli məhsuldar yeni sortların yaradılması üçün egilops, çovdar və buğdanın yabanı və mədəni növlərinin müxtəliflikliklərindən məqsədyönlü istifadənin önəmliyinə diqqət yetirilməlidir. İnsanların zülala olan tələbatı dənin endosperminin əsasını təşkil edən ehtiyat zülalları ilə ödənilir. Buğda dəninin endosperminin əsasını təşkil edən qliadin və qlütenin ehtiyat zülalları qlutenin (kleykovina) 80%-ni təşkil edir. Bu ehtiyat zülalları genetik determinə olunmuş əlamət kimi, torpaq-iqlim və becərilmə şəraitindnə asılı olaraq dəyişmir. Qliadin ehtiyat zülalları əsasən molekuldaxili disulfid (S-S) əlaqələri olan, prolin və qlutamin amin turşular ilə zəngin, 70%-li etil spirtində həll olan monomer polipeptidlərin heterogen qarışığından ibarət olduğuna görə, onlara monometr prolaminlər də deyirlər (Попереля, 1989; Одинцова, 2010; Созинов, 1985; Садыгов, 2013). Qliadinlərin molekul kütləsi 30000-75000 Da arasında dəyişir. Bu zülallarda molekullararası rabitənin olmaması, qliadinlərin elektroforez zamanı çoxlu sayda komponentlərə ayrılmasına səbəb olur. 10-27 polipeptiddən ibarət qliadin elektroforetik spektrləri (EF) α-, β-, γ-, və ω- olmaqla 4 zonaya ayrılmışdır ki, bu komponentlər bir-birindən aminturşu tərkibinə görə fərqlənirlər. (Павлов, 1967; Созинов, 1985; Shepherd, 1968; Shewry et al., 1995). Genetik şərtlənmiş zülalların polimorfizminin, yəni onların sintezləyən genlərin allellər çoxluğunun canlı orqanizmlərdə aşkar olunması və bu genetik müxtəlifliyin markerlər dəstinin yaradılması sahəsində tədqiqatların aparılması məqsədəuyğun hesab olunur.

Tetraploid buğdalara və o cümlədən, bərk buğda növünə aid numunələrin müxtəlifliyinin genetik şərtlənmiş zülal markerlərə əsasən öyrənilməsi mühüm aktuallığa malikdir. Min illərlə təbiətdə yaranmış növlər və qədimdən bu günə qədər insanlar tərəfindən yaradılmış çoxlu miqdarda buğda sort, forma və variasiyalarında, onların hibrid populyasiyalarında uzlaşmış faydalı əlamətləri daşıyan genlərə malik nümunələrin yox olmasının qarşısının alınmasında və bunlardan yeni məhsuldar, yüksək dən keyfiyyətinə malik sort və formaların yaradılmasında qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən lokusların (Gli 1A, Gli 1B, Gli 6A və Gli 6B) allel genlərinin polimorfizminin tədqiqi çox əhəmiyyətlidir (Sadıqov, 2014; Кудрявцев, 2006; Созинов, 1985; Bushuk, Zillman, 1978b; Du Cross et al., 1983; Shepherd, 1968).

Yapon buğda sortlarından alınmış 107 buğda nümunəsində qliadinlərin elektroforetik komponentlərinin patternlərini (elektroforetik spektrlərin hər birinin genotipdə zonalar üzrə əmələ gətirdikləri strukturlar) müəyyən etmək üçün A-PAGE üsulundan istifadə edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, bu buğdaların patternləri digər ölkələrdə becərilən buğdaların patternlərindən yüksək dərəcədə fərqlənir və onlar 46 patterndən ibarətdir. Misir buğda sortlarının qliadin zülallarının elektroforetik patternlərinin polimorfizminin tədqiqi, onların qliadin patterinlərinə görə müxtəlif olması ılə yanaşı, eyni zamanda müəyyən sayda oxşarlığa malik olmaları ilə də fərqlənmişlər (Teng et al., 1988). Bu baxımdan, buğda nümunələrinin genetik müxtəlifliyinin qliadin patternləri ilə müyyən edilməsi digər üsullara nisbətən daha asan və effektlidir (Tanaka et al., 2003; Teng et al., 1988).

Cədvəl 1. Tədqiq olunan tetraploid buğda genotiplərinin adları və mənşələri

№	Adları	Mənşəyi	№	Adları	Mənşəyi
1	*T.turanicum*	Fransa	45	*T.durum,v.hordeiforme (biotop2)*	Argentina
2	*T.turanicum*	Misir	46	*T.durum,v.hordeiforme(biotype1)*	Avstriya
3	*T.turgidum*	Yunanıstan	47	*T.durum,v.hordeiforme(biotype2)*	Avstriya
4	*T.turanicum*	Rusiya	48	*T.dicoccoides*	İordaniya
5	*T.durum* (Lanqdon sort marker)	ABŞ	49	*T.dicoccoides(biotype1)*	Türkiyə
6	*T.dicoccoides*	Fələstin	50	*T.dicoccoides(biotype2)*	Türkiyə
7	*T.dicoccoides*	Suriya	51	*T.turgidumdurum,v.alboprovinciale*	İspaniya
8	*T.dicoccoides*	Suriya	52	*T.durum, v.leucomelan(biotype1)*	Suriya
9	*T.dicoccoides*	İordaniya	53	*T.durum, v.leucomelan(biotype2)*	Suriya
10	*T.dicoccoides*	İraq	54	*T.durum, v.hordeiforme(biotype1)*	Əlcəzair
11	*T.dicoccoides(biotype)*	Livan	55	*T.durum, v.hordeiforme(biotype2)*	Əlcəzair
12	*T.dicoccoides(biotype)*	Livan	56	*T.durum, v.hordeiforme(biotype1)*	Afqanıstan
13	*T.durum, v.leucomelan*	İran	57	*T.durum, v.hordeiforme(biotype2)*	Afqanıstan
14	*T.durum v. leucurum(biotype)*	Afqanıstan	58	*T.durum, v.leucumelan(biotype1)*	Avstriya
15	*T.durumv.leucurum,(biotype)*	Afqanıstan	59	*T.durum, v.leucumelan(biotype2)*	Avstriya
16	*T.durum, v.leucomelan*	Mərakeş	60	*T.durum, v.reichenbachi*	Yunanıstan
17	*T.durum,v.affine*	Bos. VəHers.	61	*T.dicoccoides*	Türkiyə
18	*T.durum,v. affine*	Türkiyə	62	*T.dicoccoides(biotype1)*	İordaniya
19	*T.turanicum(biotype)*	Türkiyə	63	*T.dicoccoides(biotype2)*	İordaniya
20	*T.turanicum(biotype)*	Türkiyə	64	*T.durum, v.melanopus(biotype1)*	Çin
21	*T.dicoccoides*	Azər.Naxçıvan	65	*T.durum, v.melanopus(biotype2)*	Çin
22	*T.dicoccoides*	Suriya	66	*T.durum, v.leucurum(biotype1)*	Banqladeş
23	*T.durum,v.melanopus(biotype)*	Azərbaycan	67	*T.durum, v.leucurum(biotype2)*	Banqladeş
24	*T.durum,v.melanopus(biotype)*	Azərbaycan	68	*T.durum, v.leucomelan(biotype1)*	Ermənistan
25	*T.durum,v.alboprovinciale*	Tunis	69	*T.durum, v.leucomelan(biotype2)*	Ermənistan
26	*T.durum,v.alboprovinciale*	Türkiyə	70	*T.durum, v.leucomelan(biotype1)*	Özbəkistan
27	*T.turgidum(biotype)*	Afqanıstan	71	*T.durum, v.leucomelan(biotype2)*	Özbəkistan
28	*T.turgidum(biotype)*	Afqanıstan	72	*T. durum,v.reichenbachii(biotype1)*	Rusiya
29	*T.turgidum*	İtaliya	73	*T. durum, v.reichenbachii(biotype2)*	Rusiya
30	*T.carthlicum*	Afqanıstan	74	*T.durum,v.affine*	Boliviya
31	*T.turgidum*	Türkiyə	75	*T.durumv.hordeiforme*	Bolqarıstan
32	*T.turgidum*	İtaliya	76	*T.durumv.apulicum*	Bolqarıstan
33	*T.turgidum*	Portuqaliya	77	*T.durum*	Bolqarıstan
34	*T.polonicum*	Qazaxıstan	78	*T.dicoccum(biotype1)*	Efiopiya
35	*T.carthlicum*	Efiopiya	79	*T.dicoccum(biotype2)*	Efiopiya
36	*T.turanicum*	Suriya	80	*T.turgidum*	Afqanıstan
37	*T.turgidum*	Pakistan	81	*T. timopheevii*	Gürcüstan
38	*T.polonicum(biotype)*	Rusiya	82	*T.carthlicum*	Gürcüstan
39	*T.polonicum(biotype)*	Rusiya	83	*T.karamyschevi*	Gürcüstan
40	*T.polonicum*	Almaniya	84	*T.karamyschevi*	Gürcüstan
41	*T.durum, v.hordeiforme*	Efiopiya	85	*T.turgidum*	Gürcüstan
42	*T.durum,v.affine*	Əlcəzair	86	*T.turgidum*	Gürcüstan
43	*T.durum, v.affine*	Məlumdeyil	87	*T.turanicum*	Tacikistan
44	*T.durum,v.hordeiforme(biotype)*	Argentina	88	*T.dicoccum*	Ermənistan

MATERİAL VƏ METODLAR

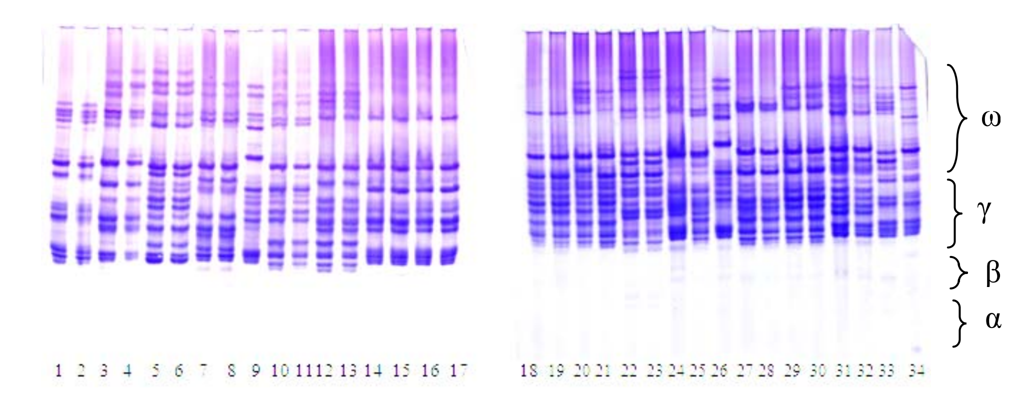
Tədqiqat işində ICARDA-dan alınmış tetraploid buğda növlərini (*T.turanicum* Jakubz., *T.dicoccoides* Koern., *T.turgidum* L., *T.polonicum*L., *T.carthlicum* Nevski, *T.dicoccum* Schrank., *T.timopheevii* Zhuk., *T.karamyschevi* Nevski, *T.durum* Desf.) əhatə edən 64 genotip və əsasən bərk buğdanın biotipləri (heterogen) ilə birgə 23 genotip, Lanqdon bərk buğda sortu (marker) daxil olmaqla, onların mənşəyi 1 saylı cədvəl verilmişdir. Bərk buğda sort və nümunələrinin dənlərində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi A-PACE-də (ph 3.1) F.A.Poperlyanın (1989) modifikasiya olunmuş metoduna əsasən aparılmışdır. Genotiplər arasında genetik müxtəliflik Nei düsturu əsasında qliadinin elektroforetik komponentlərin yaratdığı patterinlərə əsasən hər bir zona üçün hesablanmışdır: $H= 1-\sum P_i^2$; burada, H- genetik müxtəliflik indeksi; P_i – hər bir patternin zonalar üzrə tezliyidir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

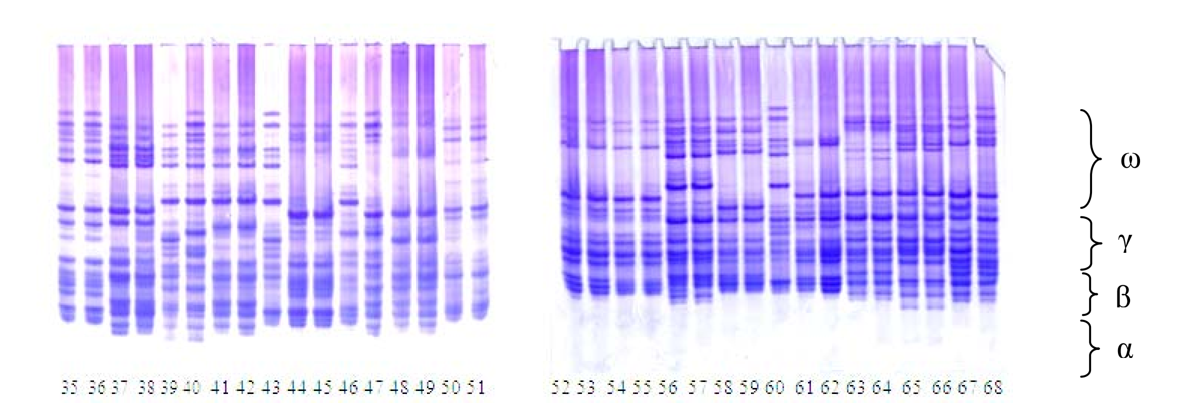
Monomer prolaminlər olan qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarına ğörə 41 tetraploid buğda növünə aid nümunələrin genotipinin homogen, 23 nümunənin genotipinin isə heterogen olduğu müşahidə edilmişdir. Ona görə də genetik müxtəlifliyin tədqiqi üçün elektroforetik analiz edilmiş nümunələrin ümumi sayı 88 olmuşdur (Cədvəl 1). Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarına nəzər saldıqda məlum olur ki, molekul kütlələrinə uyğun olaraq, poliakrilamid gelində hərəkət sürətindən asılı olaraq

bu zülallarının EF spektrləri 4 müxtəlif zonada: ω-,γ-, β- və α-zonalarında paylanmışdır (şəkil 1-4).

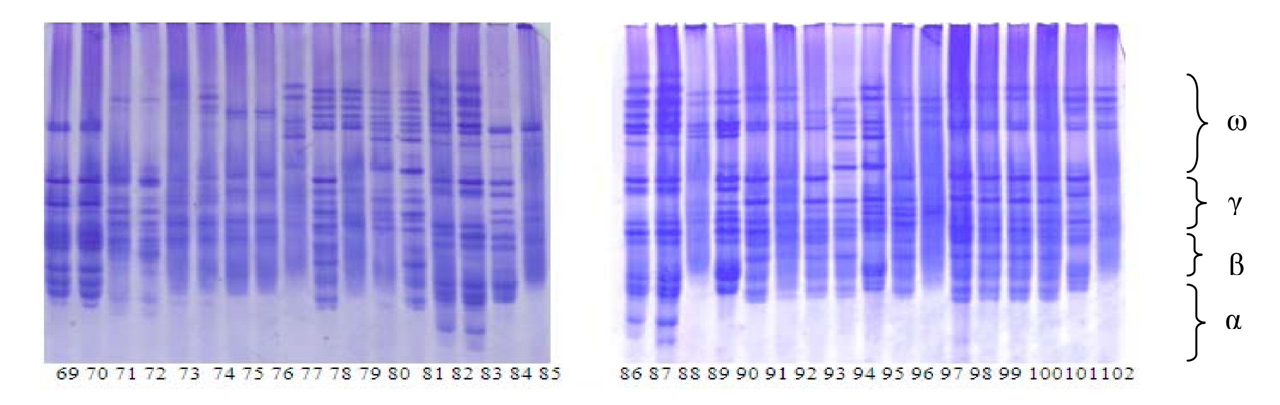
Qladin monomer prolamnləri sintez edən qliadinkodlaşdıran lokusların (gen klasteri) qliadin elektroforeqramlarının analizi nəticəsində tetraploid buğda növünə aid nümunələrin 88 genotiplərində 38 spektr və elektroforetik spektrlərin kombinasiyaları sayılan 86 pattern aşkar edilmişdir (Cədvəl 2). Tetraploid buğda növlərini əhatə edən 88 nümunənin genotiplərinin ω-qliadin zonasında 12 fərqli spektr müəyyən edilmiş, onlardan 6 saylı spektr genotiplərin 69,3%-də izlənilməklə, yüksək tezlikli, 3 və 1 saylı spektrlər isə genotiplərin uyğun olaraq, 17,0% və 7,95%-də qeydə alınmaqla, aşağı tezlikli spektrlər kimi qiymətləndirilmişdir. Bu zonada 37 müxtəlif pattern aşkar edilmiş, onlardan 26 saylı pattern 8 genotipdə, 31 saylı pattern isə 6 genotipdə izlənməklə yüksək rast gəlmə tezliyi ilə seçilmişdir (Şəkil 5). Digər patternlərin rast gəlmə tezlikləri 1,1% ilə 5,7% arasında olmuşdur. Tetrapliod buğdaların 9 növünü əhatə edən 88 genotipdən 17-nin ω-qliadin zonasında unikal patternə malik olması, yəni hər birinin yalnız bir genotip üçün spesifik olması ilə digərlərindən kəskin fərqlənməsi, genotiplərinin ω-qliadin zonası üzrə genetik müxtəlifliyinin yüksək olduğunu göstərir (Cədvəl 2).



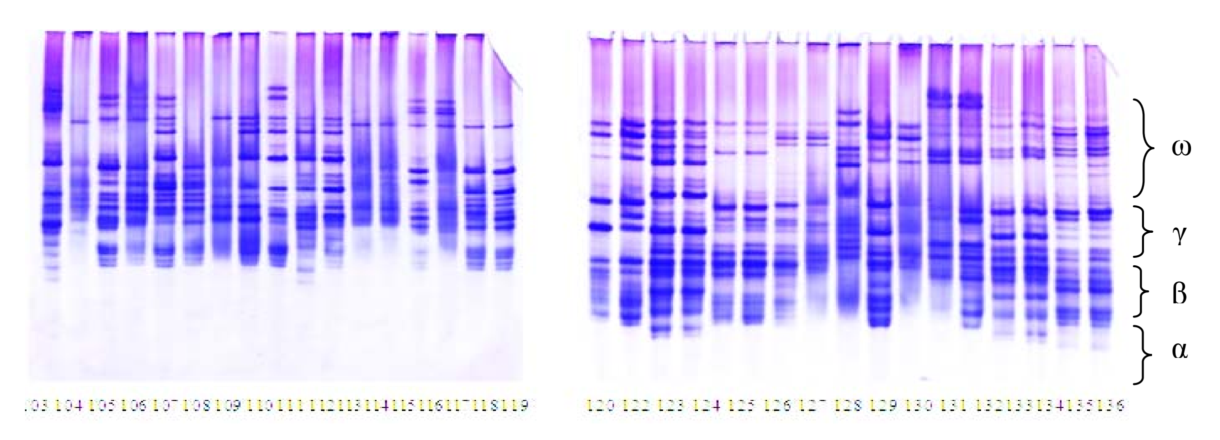
Şəkil 1. Tetraploid buğda növlərinin və onların növmüxtəlifliklərinin dənlərində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları. *1-2-İG 86034 (T.turanicum, Fransa); 3-4-İG 85496 (T.turanicum, Misir); 5-6-İG 85709 (T.turgidum, Yunan.); 7-8-İG 87527 (T.turanicum, Rusiya); 9- st.Lanqdon (T.durummarker, ABŞ); 10-11-İG 46287 (T.dicoccoides, Fələstin); 12-13-İG 46479 (T.dicoccoides, Suriya); 14-15-İG 46397 (T.dicoccoides, Suriya); 16-17-İG 46355 (T.dicoccoides, İordan.); 18-19-İG 109085 (T.dicoccoides, İraq); 20-21-İG 46508 (T.dicoccoides, Livan); 22-23-İG 85552 (T.durum, v.leucomelan, İran); 24-25-İG 85508 (T.durum, v.leucurum, Əfqan.); 26-st. Langdon (T.durum, marker); 27-28-İG 85280 (T.durum, v. leucomelan, Mərakeş); 29-30-İG 84892 (T.durum,v. affine, Bosn. və Hers.); 31-32-İG 84095 (T.durum, v. affine, Türkiyə); 33-34-İG 87043 (T.turanicum, Türkiyə).*



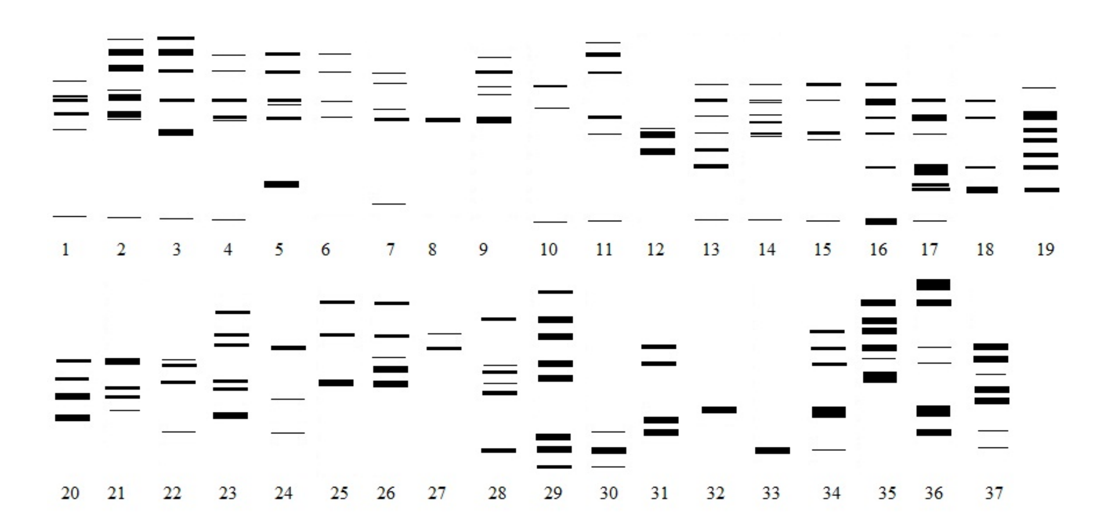
Şəkil 2. Müxtəlif mənşəli tetraploid buğda növ və növmüxtəlifliklərində qliadin ehtiyat zülalların elektroforeqramları. *35-36-İG 140431 (T.dicoccoides, Azər. Nax.); 37-38-İG 139956 (T.dicoccoides, Suriya); 39-40-İG 83359 (T.durum, v.melanopus, Azər.); 41-42-İG 83148 (T.durum, v.alboprovinciale, Tunis); 43-st.Langdon (T.durum Desf.); 44-45-İG 82747 (T.durum, v.v.alboprovinciale, Türkiyə); 46-47-İG 82626 (T.turgidum, Əfqan.); 48-49-İG 83862 (T.turgidum, İtalya); 50-51-İG 90232 (T.carthlicum, Əfqan.); 52-53-İG 127672 (T.turgidum, Türkiyə); 54-55-İG 127664 (T,turgidum, İtal.); 56-57-İG 127669 (T.turgidum, Portug.); 58-59-İG 127683 (T.polonicum, Qazax.); 60-st. Langdon sortu (T.durum Desf.); 61-62-İG 97596 (T.carthlicum, Efiop); 63-64-İG 97513 (T.turanicum, Surya); 65-66-İG 97775 (T.turgidum, Pakistan); 67-68-İG 88565 (T.polonicum, Rus.).*



Şəkil 3. Müxtəlif mənşəli tetraploid buğda növ və növmüxtəlifliklərində qliadin ehtiyat zülalların elektroforeqramları. *69-70-İG127679 (T.polonicum, Alman.); 71-72-İG80504 (T.durum, v.hordeiforme, Efiop.); 73-74-İG82023 (T.durum, v.affine, Əlcəzair); 75-76-İG76324 (T.durum, v.affine, unknown); 77-st. Langdon sortu (ABŞ); 78-79-İG81960 (T.durum, v.hordeiforme, Arg.); 80-81-İG82061 (T.durum, v.hordeiforme, Avstr.); 82-83-İG45699 (T.dicoccoides, İordan.) 84-85-İG46191 (T.dicoccoides, Türkiyə); 86-87-İG 85847 (T.turgidum durum, v.alboprovinciale, İspan.); 88-89-İG 95835 (T.durum, v.leucomelan, Suriya); 90-91-İG93447 (T.durum, v.hordeiforme, Əlcəzair); 92-93-İG90246 (T.durum, v.hordeiforme, Əfqan.); 94-st. Langdon sortu; 95-96-İG89115 (T.durum, v.leucumelan, Avstral.); 97-98-İG96628 (T.durum, v.reichenbachi, Yunan.); 99-100-İG46245 (T.dicoccoides, Türkiyə); 101-102-İG45854 (T.dicoccoides, İordan.)*



Şəkil 4. Müxtəlif mənşəli tetraploid buğda növ və növmüxtəlifliklərində qliadin ehtiyat zülalların elektroforeqramları. *103-104-İG131033 (T.durum, v.melanopus, Çin); 105-106-İG131000 (T.durum, v.leucurum, Banglad.); 107-108-İG130931 (T.durum, v.leucomelan, Erm); 109-110-İG130877 (T.durum, v.leucomelan, Özbək.); 111-st. Langdon sortu; 112-113-İG85862 (T. durum, v.reichenbachii, Rusiya); 114-115-İG 87350 (T.durum, v.affine, Boliviya); 116-117-İG85921 (T.durum, v.hordiforme, Bolqar.); 118-119-İG87195 (T.durum, v.apulicum, Bolqar.); 120-121-İG45545 (T.dicoccum, Efiop.); 122-123-İG 82627 (T.turgidum, Əfqan.); 124-125-İG132862 (T. timopheevii, Gürcü.);126-127-İG139099 (T.carthlicum, Gürcü.); 128-st. Langdon sortu; 129-130-İG139094 (T.karamyschevi, Gürcü.); 131-132-İG139091 (T.turgidum, Gürcü.); 133-134-İG140345 (T.turanicum, Tacik.); 135-136-İG141534 (T.dicoccum, Erm.).*



Şəkil 5. Qliadin ehtiyat zülallarının ω-zonasında aşkar edilmiş spektrlərin genotiplərdə rast gəlinən tezliyi.

Cədvəl 2. Tetraploid buğda genotiplərində aşkar edilmiş patternlər

№	ω	γ	β	α	patternlər	№	ω	γ	β	α	patternlər
1	1	1	1	1	1	45	17	22	11	25	44
2	2	2	2	2	2	46	28	12	28	25	45
3	3	1	3	3	3	47	28	26	28	16	46
4	4	3	4	4	4	48	29	22	6	26	47
5	5	4	5	5	5	49	30	20	27	27	48
6	6	5	6	6	6	50	30	15	29	25	49
7	7	6	7	7	7	51	29	27	30	28	50
8	8	6	8	8	8	52	18	17	23	25	51
9	8	5	8	8	9	53	18	25	31	18	52
10	8	7	9	9	10	54	31	28	11	29	53
11	9	2	9	9	11	55	31	29	1	9	54
12	10	7	9	9	12	56	30	28	7	2	55
13	11	1	10	10	13	57	23	30	2	2	56
14	7	8	11	8	14	58	31	28	7	16	57
15	7	2	11	11	15	59	31	17	32	25	58
16	12	2	12	6	16	60	31	31	27	30	59
17	7	2	13	6	17	61	31	31	33	2	60
18	13	1	10	2	18	62	26	27	10	5	61
19	14	9	14	1	19	63	26	15	23	25	62
20	15	10	14	1	20	64	20	28	34	31	63
21	16	11	15	12	21	65	32	15	29	25	64
22	17	12	16	12	22	66	22	32	18	5	65
23	18	13	17	13	23	67	22	32	31	5	66
24	19	13	18	13	24	68	18	33	9	5	67
25	20	14	19	1	25	69	33	32	9	5	68
26	21	15	20	8	26	70	32	29	30	5	69
27	19	16	21	14	27	71	34	24	30	5	70
28	20	17	22	15	28	72	34	34	31	13	71
29	6	15	23	13	29	73	34	35	31	11	72
30	22	15	24	16	30	74	32	15	29	25	64
31	22	16	17	12	31	75	25	36	34	11	73
32	22	16	17	12	31	76	25	15	23	25	74
33	23	18	17	17	32	77	32	25	35	32	75
34	23	19	17	18	33	78	26	29	1	5	76
35	12	20	14	18	34	79	26	28	1	1	77
36	24	21	25	19	35	80	35	37	18	33	78
37	23	22	26	11	36	81	26	27	36	5	79
38	25	22	26	7	37	82	20	29	36	5	80
39	26	22	25	7	38	83	26	29	27	20	81
40	12	16	11	20	39	84	26	15	27	34	82
41	27	23	27	21	40	85	36	15	30	25	83
42	20	5	27	22	41	86	36	15	27	16	84
43	27	24	17	23	42	87	6	29	31	35	85
44	17	25	27	24	43	88	37	27	10	36	86

Qliadin ehtiyat zülallarının ω-zonasında müyyən edilmiş patternlərin rastgəlmə tezlikləri əsasında hesablanmış Nei genetik müxtəliflik indeksinin qiyməti 0.959-a bərabər olması, tədqiq olunmuş nümunələrin genetik müxtəlifliyinin yüksək olmasını bir daha təsdiq edir.

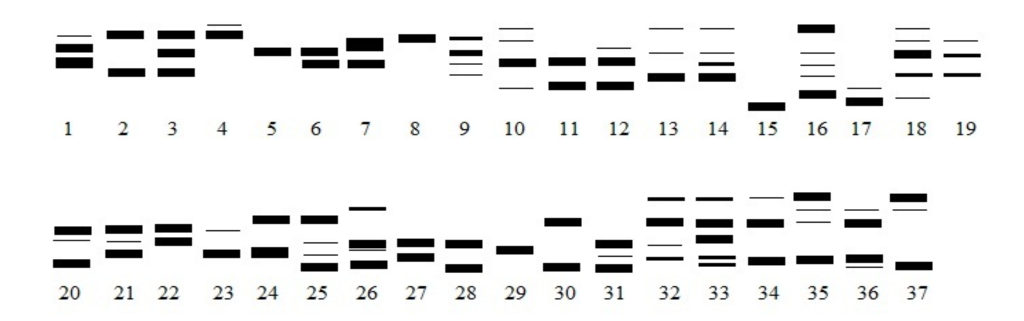
Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik komponentlərinin γ-zonasında 7 spektr və 37 fərqli pattern aşkar edilmişdir (Şəkil 6). Onlardan 15 nömrəli pattern 88 genotipin 11-də izlənilməklə yüksək rastgəlmə tezliyinə malik olmuş, digər patternlərin rastgəlmə tezlikləri isə 1,1% və 6,8% arasında dəyişmişdir. γ-zonasında təyin edilmiş 5 nömrəli spektr genotiplərin 51%-də izlənilmiş, bunun əksinə olaraq, 4 və 1 nömrəli spektrlər, uyğun olaraq, 24 və 16 genotipdə qeydə alınmaqla, aşağı tezlikli spektrlər kimi müəyyən edilmişlər (Şəkil 7). γ-zonası üçün hesablanmış Nei genetik müxtəliflik indeksinin qiyməti 0.953-ə bərabər olmuşdur.

Tədqiq olunan tetraploid buğda genotiplərinin β-qliadin zonasında 8 spektr və 36 pattern aşkar edilmişdir. Şəkil 8-də əks olunmuş idioqramda 88 tetraploid buğda növünün genotipinin qliadin komponentlərinin β-zonasında müşahidə edilmiş patternlər təsvir olunmuşdur. Onlar arasında 27 nömrəli pattern 8 genotipdə, 17 nömrəli pattern isə 6 genotipdə izlənilməklə, yüksək rastgəlmə tezlikləri ilə (uyğun olaraq, 9,0% və 6,8%) diqqəti cəlb etmişdir. 3, 4, 5, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 32, 33 və 35 nömrəli patternlərin hər biri yalnız 1 genotipdə qeydə alınmaqla unikallığı ilə seçilərək, genotiplərin identifikasiyasında özəl rola malik patternlər kimi qiymətləndirilmişlər. Qliadin ehtiyat zülallarının β-zonasında aşkar edilmiş spektrlər sırasında 6, 7 və 4 nömrəli spektrlər, uyğun olaraq, genotiplərin 69,3%, 70,4% və 75,0%-də izlənməklə, bu zo-

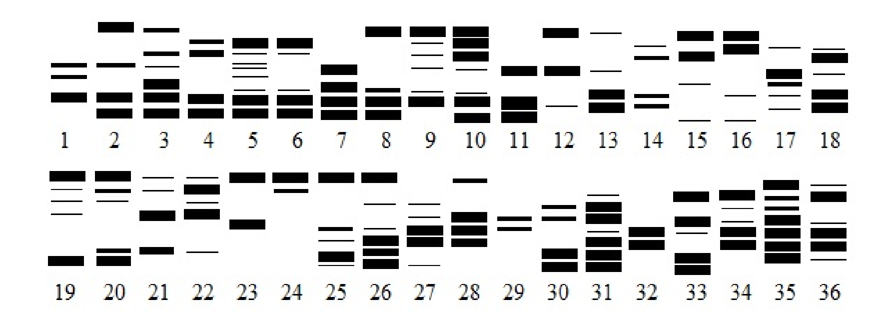
nanın yüksək tezlikli spektrləri kimi müəyyənləşdirilmişlər. β-zonasında ən aşağı tezlik (40,9%) 1 nömrəli spektrə məxsus olmuşdur (Şəkil 10). Tədqiq edilən tetraploid və o cümlədən, bərk buğda nümunələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik komponentlərinin patterinlərinin β-zonası üçün hesablanmış Nei genetik müxtəlifik indeksi 0.958 qiymətinə malik olmuşdur.

Qliadin ehtiyat zülallarının zonaları arasında nisbətən zəif genetik müxtəliflik (H=0,946) α-zonasında müəyyən edilmişdir. Belə ki, bu zonada 11 fərqli spektr aşkar olunmuş, onların 88 genotip üzrə 36 kombinasiyası (pattern) fərqlənmişdir. 88 tetraploid buğda genotipinin α-zonasında aşkar olunmuş patternlərin idioqramı təsvir edilmişdir (Şəkil 8). Onlar arasında 25 və 5 saylı patternlər, uyğun olaraq, 10 və 11 genotipdə müşahidə olunmaqla yüksək rastgəlmə tezliyinə (uyğun olaraq, 11,3% və 12,5%) malik olmuş, digər patternlərin tezlikləri 1,1% ilə 5,7% arasında dəyişmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq edilən genotiplərin 61%-dən çoxu α-zonasında unikal patternə malik olmuşlar. α-zonasında aşkar olunmuş 11 spektr arasında 5, 4 və 1 nömrəli spektrlər, uyğun olaraq, genotiplərin 75%, 64,8% və 53,4%-də izlənilməklə, yüksək rastgəlmə tezliyi, 10 və 11 nömrəli spektrlər isə uyğun olaraq, 1 və 3 nümunədə qeydə alınmaqla, aşağı rastgəlmə tezliyi ilə səciyyələnmislər (Şəkil 8).

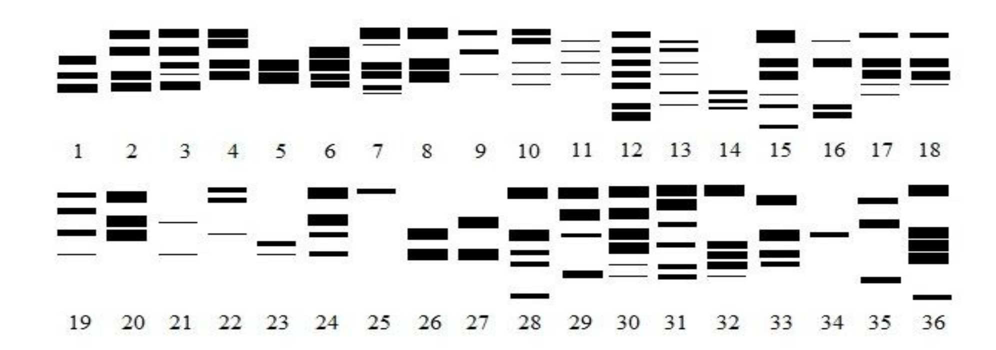
Tetraploid buğdaların 9 növünü əhatə edən 88 nümunənin dənənlərində qliadin ehtiyat zülallarının ektroforetik analizindən alınmış elektroforeqramların ω-,γ-, β- və α-zonalarda spektrlərin yaratdığı patternlərin Nei genetik müxtəliflik indeksi fərqli olmuşdur. Belə ki, ω-zonada 37 müxtəlif pattern aşkar edilmiş və onların genotiplərdə rastgəlmə tezliyinə görə genetik müxtəliflik indeksi 0,959 olmuşdur. Bu geno-



Şəkil 6. Qliadinlərin γ-zonasında müşahidə edilmiş patternlərin ideoqramı



Şəkil 7. Qliadinlərin β-zonasında müşahidə edilmiş patternlərin ideoqramı



Şəkil 8. Qliadinlərin α-zonasında müşahidə edilmiş patternlərin ideoqramı

tiplərin γ-zonasında elektroforetik spektrlər və onların əmələ gətirdikləri patterinlər, ω-zonaya nisbətən aşağı olmuş və genetik müxtəliflik indeksi 0.953 müəyyən edilmişdir. Bu genotiplərdə elektroforetik spektrlərinin paterinlərinin β-zonada rastgəlmə tezliyi hesablanmış və Nei genetik müxtəlifik indeksi 0.958 olmuşdur. Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik komponentlərinin elektroforeqramlarının zonaları arasında patternlərin nisbətən zəif genetik müxtəlifliyi (H=0,946) α-zonasında müəyyən edilmişdir. Aparılan tədqiqata əsasən, belə nəticəyə gəlmək olar ki, bu nümunələrin genotipləri arasında universal və effektiv qliadin zülal markerlərinə görə yüksək genetik polimorfizmin olması, ehtiyat zülallarının təbiətindən və nümunələrin mənşəcə müxtəlif olmasından irəli gəlir.

ƏDƏBİYYAT

Sadıqov H.B. (2014) Azərbaycan bərk buğdalarının xalq və seleksiya sortlarının dənlərində qliadin- və qlütenin kodlaşdıran lokusların identifikasiyası. *AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri),* **69(№ 1):** 71-84.

Вакар А.Б. (1961) Клейковина пшеницы. М.: 252 с.

Конарев В.Г. (1983) Белки растений как генетические маркеры. М: Колос, 320 с.

Кудрявцев А.М. (2006) Внутрисортовая гетерогенность твердой пшеницы – важный компонент биоразнообразия вида. *Генетика,* **42(№ 10):** 1208-1211.

Павлов А.Н. (1967) Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М.: Колос, 369 с.

Попереля Ф.А. (1989) Полиморфизм глиадина и его связь качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой пшеницы. М.: Агропромиздать, с. 138-149.

Одинцова Т.И. (2010) Структурно-функциональные особенности запасных и защитных белков растений и их использование в генетических исследованиях. Автореф. дис. … д-ра биол. наук. Москва, 53 с.

Созинов А.А. (1985) Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М.: Наука, 272 с.

Садыгов Г.Б. (2013) Генетический анализ по глиадин- и глютенин-кодирующим локусам гибридов твердой пшеницы. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки,* **№3 (232):** 113-120.

Bushuk W., **Zillman R. (**1978) Wheat cultivar identifacation by gliadin electorophoregrams. 1. Aparatus, method and nomenclature. *Can. J. Plant Sci.,* **58:** 505-515.

Du Cross D.L., Joppa L.R., Wrigley C.W. (1983) Two-dimensional analysis of gliadin proteins associated with quality in durum wheat. Chromosomal location of genes for their synthesis. *Theor. and Appl. Genet.,* **66:** 297-302.

Shepherd K.W. (1968) Chromosomal control of endosperm proteins in wheat and rye. Proc. 3rd International *Wheat Genet. Sympos.* Canbera: *Austral. Acad. Sci.*, p. 86-96.

Shewry P.R., **Napier J.A., Tatham A.S.** (1995) Seed storage proteins: structures and biosynthesis. *The Plant Cell,* **7:** 945-956.

Tanaka H., Tomita M., Tsujimoto H., Yasumuro Y. (2003) Limited but specific variations of seed storage proteins in Japanese common wheat (*T. aestivum* L). *Euphytica,* **132:** 167-174.

Teng X.Y., Tao L.X., Sun L.X. (1988) Identification of wheat proteins by electrophoresis. *Acta Agronomica Sinica,* **14:** 322-328.

Изучение Генетического Разнообразия Интродуцированных Из ICARDA Образцов Тетраплоидной Пшеницы Мономерными Проламинами

Г.Б.Садыгов

Институт генетических ресурсов НАНА

На основе маркеров белка глиадина исследовали генетическое разнообразие 64 (с биотипами 88) образцов различного происхождения, охватывающих 9 видов тетраплоидной пшеницы, завезенных по линии İCARDA. Частота встречаемости паттернов электрофореграммы электрофоретических (ЭФ) компонентов глиадиновых запасных белков в зонах ω, γ, β и α была различной. Индекс генетического разнообразия (Nei) паттернов глиадина различающихся по происхождению образцов составлял: в зоне ω – 0,959, γ – 0,953, β – 0,958 и в зоне α – 0,946. Для исследованных генотипов выявлен высокий генетический полиморфизм в отношении паттернов ЭФ компонентов глиадиновых запасных белков.

Ключевые слова: *Тетраплоидная пшеница, генетическое разнообразие, белковые маркеры, глиадин, локус, аллель, электрофоретические компоненты, паттерн*

Study of Genetic Diversity of Accessions of Tetraploid Wheat Species Got From ICARDA by Monomer Prolamins

H.B.Sadigov

Institute of Genetic Resources, ANAS

Genetic diversity of 64 accessions (with biotypes 88) of diverse origin belonged to 9 species of tetraploid wheat got from ICARDA was studied with gliadin protein markers. Frequency of occurrence of electrophoretic patterns of gliadin stock protein components differed in ω-, γ-, β- and α-zones. Nei genetic diversity indices of gliadin patterns distributed in 4 zones were 0.959 in ω, 0.953 in γ, 0.958 in β and 0.946 in α-zone. High genetic polymorphism for electrophoretic patterns of gliadin stock protein components was determined among these genotypes.

Key words: *Tetraploid wheat, genetic diversity, protein marker, gliadin, locus, allele, electrophoretic components, pattern*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 81-83 (2014)

Azərbaycanda Xına Bitkisinin Qapalı Şəraitdə Becərilməsi Və İqtisadi Səmərəsi

T.M. Sadıqov

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küç., 89, Bakı AZ1044, Azərbaycan;
E- mail: Sadigovtofig@mail.ru

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində (Naxçıvan, Abşeron, Şirvan və Gəncə) qapalı istixana şəraitində xına bitkisinin becərilməsi, xına məhsulu və monoflor bal almaqla böyük iqtisadi səmərə əldə edilməsinin mümkünlüyü haqda məlumat verilir.

Açar sözlər: *Xına bitkisi, xına şitilləri, arı ailəsi, monoflor bal, məhsul, toxum, dərman*

Azərbaycanın təbii-iqlim şəraitində xına bitkisinin becərilməsi ölkəmizin bu məhsula olan tələbatını təmin etməyə imkan verir, ilk yeni məhsul olan monoflor balın alınması və satışı iqtisadi gəlir gətirir (Abbasov, 1970; Аббасов и др., 1976; Sadıqov, 2007; Məmmdəov və b., 2008).

Xına bitkisi öz morfoloji əlamətlərinə görə Ağlarot fəsiləsinə aid edilir. Hazırda Lavsoniya cinsinin *Lawsonia inermis* L. adlı bir növü var. Bu bitki çoxillik həmişəyaşıl kol olub, 1,5 m-dən 7,0 m-ə qədər boy atır və 20-30 il yaşayır.Yabanı halda Ərəbistanın, Şimali Amerikanın tropik-subtropik sahələrində bitir və Misir, Tunis, Hindistan, Yaponiya, İran və Şrilanka adasında mədəni şəraitdə becərilir.

Ən yaxşı xına məhsulu Misir xınası hesab edilir və dünya bazarında baha qiymətə satılır. İlk dəfə Qədim Misirdə ondan müalicəvi, kosmetik və təbii boyaq bitkisi kimi istifadə edilmişdir. Sonralar xınadan Yaxın və Orta Şərq xalqları da istifadə etməyə başlamışlar.

Xına saçların uzanmasına və dibinin bərkiməsinə kömək edir, onların tökülməsinin qarşısını alır. Şərq təbabətində xınadan toz şəklində dermatit və ekzema xəstəlikırinin müalicəsində istifadə olunur. Həmçinin baş ağrısının qarşısının alınması üçün xına bitkisi müalicəvi əhəmiyyətə malikdir. Xınadan müxtəlif boyaq maddələri alınır. Dünyada istehsal olunan xına məhsulunun 50%-ə qədəri Fransanın payına düşür.

Keçmiş SSRİ-də xına tozuna illik tələbat təqribən 800 ton olmuşdur. Bu məhsul ölkəyə xaricdən gətirildiyindən onun özünün yetişdirilməsi qərara alınmışdır. Bunun üçün müxtəlif respublikalarda xına bitkisinin becərilməsi üçün təcrübələr aparılmasına başlanıldı.

Azərbaycan Elmər Akademiyasına xına bitkisinin yetişdirilməsi üçün tədqiqatlar aparılması tapşırıldı və onun bir çox rayonlarında yerləşən elmi-tədqiqat institutlarında yetişdirilməsinə start verildi. 1975-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Naxçıvan Elm Mərkəzində ilk sınaq təcrübələri aparıldı və həmin ildən başlayaraq aparılan hərtərəfli çoxillik tədqiqatlar, əldə edilən müsbət nəticələr keyfiyyətli xına və toxum məhsulunun istehsalına rəvac verdi. Naxçıvanda aparılan elmi tədqiqatlara əsaslanaraq, Azərbaycan Respublikası Nazirlər Soveti 1986-1990-cı illərdə 100 ton xına və basma istehsal edilməsi üçün yeni xına müəssisəsi yaradılması haqqında qərar qəbul etdi (Abbasov, 1970; Аббасов и др., 1976)



Şəkil. Monoflor bal almaq üçün qapalı şəraitdə yetişdirilmiş və çiçəkləmiş xına agacı (2 illik, 3 metr hündürlüyündə).

Azərbaycan Respublikası Xəzər rayonu Binə qəsəbəsində EMA şirkətinin istixanasında xına çi-

çəklərindən monoflor balın alınması üzərində aparılan tədqiqatlar müsbət nəticə vermişdir (İxtira J 201372. 02.04.2012).

1976-cı ildən keçən müddət ərzində 50 ədəd xına kolu üzərində təcrübə aparılmış və qapalı şəraitdə məhsul alınmışdır. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, xına kolları açıq şəraitdə özünü birilik bitki kimi göstərdiyi halda, qapalı şəraitdə həmin kollar xınanın İran ekotipinə məxsus müəyyən morfoloji xüsusiyyətlərini saxlayır, özünü çoxillik bitki kimi göstərir və il ərzində feneloji fazalarını başa vurmaqla iki-üç dəfə məhsul verir.

Qapalı şəraitdə becərilən xına kollarına il ərzində hava şəraiti ilə əlaqədar olaraq tələb olunan qədər su verilməlidir. Hər suvarmada 1 m^2 sahəyə 1,0-1,5 litr su sərf edilməlidir. İl ərzində qapalı şəraitdə xına bitkisinin becərildiyi sahədə əl ilə 7,0-10,0 dəfə alaq edilir. Sahəyə bir dəfə əsas gübrə şəklində, iki dəfə yemləmə şəklində birinci və ikinci yığımdan sonra üzvi və mineral gübrə verilmiş, kolların dibi dörd dəfə yumşaldılmışdır. Zərərverici və xəstəliklərə qarşı dörd dəfə (hər rübdə bir dəfə) kimyəvi mübarizə (0,5%-li Bİ-58-ilə) aparılmalıdır.

Qapalı şəraitdə əkilən dördillik xına kollarının hündürlüyü 1,5 metrdən 3,0 m-ə çatır və yüksək keyfiyyətli toxum və xına məhsulu verir. Təcrübə və analizlərin nəticələri göstərir ki, qapalı şəraitdə 1 m^2 sahədə 4 ədəd xına kolu əkib becərmək mümkündür.

Bu sahədə becərilən hər bir dördillik xına kolundan birinci yığımda 250 q-dan 1,3 kiloqramadək, ikinci yığımda isə 300 q- dan 1,5 kq-dək yaş xına yarpağı yığmaq mümkündür. Bu halda hər kvadrat metr sahədən iki yığım prosesində orta hesabla 2 kiloqramdan 11 kq 200 qrama qədər yaş xına yarpağı yığmaq olar. 1000 m^2 sahəyə əkilmiş 4000 ədəd xına kolundan orta hesabla 2,2 tondan 11,2 tona qədər yaş xına yarpağı toplamaq mümkündür. Yığılan yaş xına yarpaqlarından isə 26-29%- ə yaxın quru xına yarpağı əldə oluna bilər. Yəni 1000 m^2 sahədən orta hesabla 3,0 t quru xına yarpagı əldə etmək mümkündür.

Bizim apardığımız 30 ilik tədqiqatlarson nəticədə, təbii seçmə yolu ilə *Lawsonia inermis* L. növündən il boyu çiçəkləyən yeni "Sərxan" xına sortu alınmışdır. Bu sort il boyu çiçəkləməklə yanaşı, həm də 35-40%-ə qədər xına məhsulu verir. Bu da iqtisadi cəhətdən həm xına məhsulu, həm də və monoflor balın alınması üçün çox əhəmiyyətlidir.

1000 m^2 sahədə 5 ədəd arı ailəsi yerləşdirməklə il ərzində həmin Xına sahəsindən 100 kq monoflor bal almaq olar. Aparılan çoxillik tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, qapalı şəraitdə həm keyfiyyətli xına toxumu, həm də yüksək keyfiyyətli xına məhsulu toplamaqla yanaşı, xına əkilmiş istixanada arı ailəsi saxlamaqla Azərbaycanda istehsal olunmayan və ilk dəfə bizim tərəfimizdən alınmışilk dəfə bizim tərəfimizdən alınmış monoflor bal almaqla 0,1 hektar xına sahəsindən 100000 manata qədər gəlir götürmək mümkündür.

İqtisadi hesablamalar göstərir ki, qapalı şəraitdə hər hektar xına sahəsindən 100-500 min man. gəlir götürmək olar. Azərbaycanın təbii iqlim şəraitində Xına bitkisinin becərilməsi ölkəmizin bu məhsula olan tələbatını təmin etməyə imkan verər və ilk yeni məhsul monoflor balın alınması və satışı iqtisadi gəlir gətirər.

Aparılan çoxillik tədqiqatlara Azərbaycanın Naxçıvan, Abşeron,Şirvan və Gəncə bölgələrində qapalı istixana şəraitində xına bitkisindən xına məhsulu və Monoflor bal almaqla böyük gəlir götürmək mümkündür.

Xına bitkisinin həmişəyaşıl kol olmasını, iyun ayından başlayaraq ilin sonunadək daima çiçəklənməsini xoş ətrə malik çiçəklərinin və gözəl rəngli meyvələrinin olmasını nəzərə alaraq, respublikanın park, bağ və müəssisələrin ərazisində əkilməsi məqsədəuyğundur və bu məsələ yaşıllaşdırma idarəsinə tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

Məmmədov Q., Cəfərov A.B., Mustafayeva Z. (2008) Əkinçilik və bitkiçiliyin əsasları. Bakı: Elm, 324 s.

Sadıqov T.M. (2007) Azərbaycanda Xına, Basma Bitkilərinin becərilmə texnologiyası və kosmetik tibbi müalicəvi əhəmiyyəti. Bakı: Nurlan, 206 s.

Аббасов М.А. (1970) Геаоморфология Нахичеванской АССР. изд. Баку: Элм, 210 с.

Аббасов Р.М., Машанов В.И, Мамедов Ф.М. (1976) Хна - перспективная культура для возделывания в Азербайжане. *Изд.АН. Азерб. ССР (сер.биол.науки)*, **№3:** 25-19.

Экономическая Эффективность и Выращивание Растения Хны В Азербайджане В Закрытых Условиях

Т.М.Садыгов

Институт дендрологии НАНА

В статье представлена информация о выращивании растения хны в закрытых тепличных условиях в различных регионах (Нахчивань, Абшерон, Ширван, Гянджа) Азербайджана, а также о возможностях получения экономической выгоды с продукции и с получения монофлорного меда этого растения.

Ключевые слова: *растения хны, рассада хны, пчелиная семья, монофлорный мед, продукт*

Cultivation of Henna Plant Under Conditions of Indoor Greenhouse and Its Economic Profit

T.M. Sadigov

Institute of Dendrology, ANAS

Information on the cultivation of Henna plant under conditions of indoor greenhouse in different regions of Azerbaijan (Nakhchivan, Absheron, Shirvan and Genge) and possibility of getting high economic profit from henna products and Monoflora honey has been presented.

Key words: *Henna plant, seedlings, the bee family, monoflora honey, henna products, herbal seeds, drugs*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 84-88 (2014)

Qaraciyərin Uzunmüddətli İşemiyası Zamanı Zülal Mübadiləsində Baş Vermiş Patogenez Dəyişikliklərdə Antioksidant Müdafiə Sisteminin Rolu

R.C. Kərimova

Azərbaycan Tibb Universitetinin Elmi-Tədqiqat Mərkəzi, Bakıxanov küçəsi 23, Bakı AZ 1002, Azərbaycan;
E-mail: rena.kerimova.71@mail.ru

Xroniki toksikoz modeli yaradılmış ağ siçovullarda qaraciyər işemiyasının müddətindən asılı olaraq qanda zülal mübadiləsində baş vermiş patogenez dəyişikliklərdə antioksidant müdafiə sisteminin rolu aydınlaşdırılmışdır. Tədqiqatlar 3 qrupa ayrılmış 45 baş ağ siçovul üzərində aparılmışdır. 1-ci qrupda (5 baş) intakt vəziyyət, 2-ci qrupda (20 baş) 30 dəqiqəlik işemiya, 3-cü qrupda (20 baş) 30 dəqiqəlik işemiya fonunda antioksidant müdafiə sistemi yaradılmışdır. Götürülmüş qanda ümumi zülalın, albuminin, α_1-, α_2-, β, γ-qlobulinlərinin qatılığı və laktatdehidrogenazanın (LDH) fəallığı 2-ci qrupda intakt vəziyyətlə, 3-cü qrupda isə intakt vəziyyət və 30 dəqiqəlik işemiya ilə müqayisə edilmişdir.

Açar sözlər: *Qaraciyər işemiyası, zülal mübadiləsi, antioksidant müdafiə sistemi, Ridutox məhlulu*

GİRİŞ

Müasir həyat ekoloji mühitin pozulması, toksiki məhsullarla insanların daha çox təmasda olması ilə səciyyələndiyi üçün ekzogen intoksikasiya halları daha çox müşahidə olunur (Белобородова, 2010; Зербино, 2009). Ekzogen yolla baş vermiş intoksikasiyanın təsir göstərdiyi üzvlərdən biri də qaraciyərdir. İntoksikasiyanın təsir müddətinin uzanmasına paralel olaraq qaraciyərin istər quruluşunda, istərsə də funksional vəziyyətində patoloji istiqamətdə dəyişikliklər baş verir ki, bunlar da adətən patoloji proseslərin dərinləşdiyi hallarda qaraciyər çatışmazlığı (işemiyası) ilə nəticələnir (Granfeldt, 2009). Müasir təbabətinin sürətli inkişafına baxmayaraq qaraciyər çatışmazlığı olan xəstələrin böyük əksəriyyətində ölüm hadisəsi baş verir (Арипов, 2005; Брюхин, 2005; Громов, 2009; Пащенко, 2006; Павлов, 2005). Müəyyən edilmişdir ki, ölümün əsas başvermə səbəblərindən biri zülal mübadiləsində yaranan dəyişikliklərdir (Малышева, 2010). Bu dəyişikliyin səbəbi toksiki maddələrin qaraciyərin zülal sintezedici funksiyasına təsiri ilə əlaqələndirilsə də onun patogenezi bu günə qədər aydınlaşdırılmamışdı. Ona görə də tədqiqatın əsas məqsədi-işemiyaya məruz qalmış qaraciyər patologiyası fonunda endotoksikozun zülal mübadiləsinə təsirini öyrənmək və patogenezdə antioksidant təbii müdafiə sisteminin rolunu aydınlaşdırmaqdan ibarət olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar ATU-nun Elmi-Tədqiqat Mərkəzində 3 qrupa ayrılmış 45 baş ağ siçovul üzərində aparılmışdır (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Heyvanlarda təcrübələrin aparılma şəraiti

Qrup	Təcrübələrin aparılması şəraiti	Təcrübə heyvanlarının sayı
1-ci qrup	İntakt vəziyyət	5 baş
2-ci qrup	Xroniki intoksikasiya modeli fonunda qaraciyər arteriyasının 30 dəqiqə müddətində sıxılması	20 baş
3-cü qrup	30 dəqiqəlik işemiya fonunda aparılan antioksidant müdafiə sisteminin stimullaşdırılması	20 baş

Dekapitasiya etməklə ağ siçovullardan götürülmüş qanda Roşe firmasının istehsalı olan (Bioscreen MS-2000 mikroanalizator) reaktiv dəstlərindən istifadə edərək, ümumi zülalın, albuminin, α_1-, α_2-, β-, γ-qlobulinlərinin qatılığı və LDH-ın fəallığı təyin edilmişdir. Xroniki intoksikasiya Karkişenko metodu ilə (Каркищенко, 2004) 20%-li xlorid turşusundan (HCl) istifadə etməklə yaradılmışdır. Onun fonunda işemiya modeli yaratmaq üçün anesteziya şəraitində (Ананьев, 1982) qarın boşluğu açılmış, qaraciyərə gedən arteriya liqaturaya alınmışdır. Təcrübə heyvanları 3, 7, 15 və 30-cu günlərdə hər birində 5 baş olmaqla dekapitasiya edilərək qan götürülmüşdür. Təcrübə heyvanlarının 3-cü qrupunda antioksidant müdafiə sistemini gücləndirmək məqsədilə quyruq venasına 7 gün müddətində gündə 1 dəfə olmaqla, hər dəfə 2 ml Ridutox məhlulu yeridilmişdir (Jayakumar, 2006, 2007). Alınmış göstəricilər qeyri-parametrik metodla statistik işlənmişdir (Колб, 1976; Recommendations of the German Society for Clinical Chemistry, 1970).

Cədvəl 2. 30 dəqiqəlik işemiyadan sonra ağ siçovulların qanında zülal mübadiləsi göstəricilərinin dəyişməsi

Qaraciyərin zülal mübadiləsi göstəriciləri	Kəmiyyət göstəriciləri	II qrup (30 dəqiqəlik işemiya)			
		3-cü gün (n=5)	7-ci gün (n=5)	15-ci gün (n=5)	30-cu gün (n=5)
LDH U/l	M±m	2256,8±202,2	2436,4±338,7	1624,4±135,2	1422,0±99,2
	min - max	1699-2830	1712-3516	1137-1956	1136-1647
	p_1	p_1<0,01	p_1<0,05	p_1>0,05	p_1>0,05
Ümumi zülal q/l	M±m	55,5±3,1	67,9±5,4	59,4±3,3	58,1±2,9
	min - max	47-63,5	50,2-80,5	47,4-66,4	47,5-64,2
	p_1	p_1<0,01	p_1>0,05	p_1<0,01	p_1<0,01
Albumin q/l	M±m	33,5±2,1	25,9±3,0	17,1±1,0	18,9±0,8
	min - max	28-39,3	19,5-35,4	13,8-19,7	16,5-21,2
	p_1	p_1>0,05	p_1<0,05	p_1<0,01	p_1<0,01
α_1-Qlobulin q/l	M±m	10,98±2,02	20,15±2,89	28,73±3,39	26,92±2,27
	min - max	5,45-17,95	11,19-27,8	19,17-40,1	18,2-31,1
	p_1	p_1<0,01	p_1<0,01	p_1<0,01	p_1<0,01
α_2-Qlobulin q/l	M±m	3,51 ±0,56	20,70±1,05	34,65±2,15	30,70±1,96
	min - max	2,06-4,65	17,52-23,4	28,79-40,2	25,1-37,1
	p_1	p_1>0,05	p_1<0,01	p_1<0,01	p_1<0,01
β-Qlobulin q/l	M±m	8,97±2,34	21,32±3,62	37,18±9,20	32,06±7,19
	min - max	3,52-17,55	13,12-30,4	11,19-57,2	14,1-50,3
	p_1	p_1>0,05	p_1<0,01	p_1<0,01	p_1<0,01
γ-Qlobulin q/l	M±m	5,19±1,62	18,93±3,15	16,33±1,94	18,54±1,95
	min - max	2,02-11,31	11-30,2	10,1-21,1	11,1-22,1
	p_1	p_1>0,05	p_1<0,01	p_1<0,01	p_1<0,01

Qeyd: ***p_1 – intakt vəziyyət***

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

1-ci qrupa daxil olan ağ siçovullardan götürülmüş qanda LDH-ın fəallığı 1011-2028 U/l arasında (M±m=1491±163,6), ümumi zülalın qatılığı 67,4-84,5 q/l (M±m=73,5±2,9), albuminin qatılığı 34,8-41,1 q/l (M±m=37,8±1,3), α_1-qlobulinin qatılığı 1,42-1,62 q/l (M±m=1,50±0,04), α_2-qlobulinin qatılığı 3,87-4,93 q/l (M±m=4,45±0,23), β-qlobulinin qatılığı isə 8,94-9,65 (M±m=9,31± 0,11), γ-qlobulinin qatılığı isə 2,33-2,47 q/l (M±m=2,37 ±0,03) arasında dəyişmişdir. 2-ci qrupa daxil olan ağ siçovullarda 30 dəqiqə işemiya yaradıldıqdan 3 gün sonra qanda zülal mübadilasində aşağıdakı dəyişikliklər baş vermişdir (cədvəl 2). LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 51,4%, α_1-qlobulinin qatılığı 631,9%, γ-qlobulinin qatılığı 118,8%, artmış, ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 24,5%, albuminin qatılığı 11,2%, α_2-qloblinin qatılığı isə 21,0%, β-qlobulinin qatılığı 3,6% azalmışdır. İşemiya modelinin yaradılmasının 7-ci günündə qanda LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 63,4%, α_1- qloblinin qatılığı 1243,1% ,α_2- qloblinin qatılığı 365,5%, β-qlobulinin qatılığı 129,1%, γ-qlobulinin qatılığı 697,2%, artmış, ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 7,7%, albuminin qatılığı isə 31,4% azalmışdır (cədvəl 2).

İşemiya modelinin yaradılmasının 15-ci günündə qanda LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 8,9%, α_1-qlobulinin qatılığı 1815,6%, α_2-qlobulinin qatılığı 679,1%, β- qlobulinin qatılığı 299,5%, γ-qlobulinin qatılığı 587,7% artmış, ümumi zülalın qatılığı 19,2%, albuminin qatılığı 54,7% azalmışdır.

İşemiya modelinin yaradılmasının 30-cu günündə isə qanda α_1-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 1694,8%, α_2-qlobulinin qatılığı 590,2%, β-qlobulinin qatılığı 244,5%, γ-qlobulinin qatılığı 681,0% artmış, LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 4,6%, ümumi zülalın qatılığı 21,0% albuminin qatılığı 50,1% azalmışdır (cədvəl 2).

3-cü qrupa daxil olmuş ağ siçovullarda (30 dəqiqə) müalicədən 3 gün sonra qanda zülal mübadiləsində aşağıdakı dəyişikliklər baş vermişdir (cədvəl 3). LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 19,5% artmış, 30 dəqiqəlik işemiya ilə müqayisədə isə 21,1% azalmışdır, ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 19,7% azalmış, 30 dəqiqəlik işemiya ilə müqayisədə isə 6,3% artmışdır. Albuminin qatılığı intaktla müqayisədə 20,1%, 30 dəqiqəlik işemiya ilə müqayisədə 10,0% azalmışdır. α_1-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 311,7%, işemiya ilə müqayisədə 100,5% artmış, α_2-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 371,7%,işemiya ilə müqayisədə 497,4% artmış, β-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 91,6%, işemiya ilə müqayisədə 98,8% artmışdır. γ-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 195,5%, işemiya ilə müqayisədə isə 35,1% artmışdır.

Cədvəl 3. 30 dəqiqəlik işemiya fonunda antioksidant müdafiə sistemini stimullaşdırdıqdan sonra ağ siçovulların qanında zülal mübadiləsi göstəricilərinin dəyişməsi

Qaraciyərin zülal mübadiləsi göstəriciləri	Kəmiyyət göstəriciləri	III qrup (30 dəqiqəlik işemiya)			
		3-cü gün (n=5)	7-ci gün (n=5)	15-ci gün (n=5)	30-cu gün (n=5)
LDH	M±m	1781,0±165,8	1932,2±73,2	1559,0±176,9	1361,8±104,3
U/l	min - max	1127-2010	1716-2117	1067-1976	1012-1614
	p_1	$p_1>0,05$	$p_1<0,05$	$p_1>0,05$	$p_1>0,05$
	p_3	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
Ümumi zülal	M±m	59,0±1,1	57,8±1,6	59,8±1,1	58,8±2,2
q/l	min - max	55,4-61,5	52,7-61,2	56,8-62,4	50,5-62,7
	p_1	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
Albumin	M±m	30,2±1,0	25,1±2,6	19,8±0,8	19,4±0,9
q/l	min - max	27,8-32,5	17,9-30,5	17,3-21,9	17,4-21,9
	p_1	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
α_1-Qlobulin	M±m	22,01±2,33	20,17±2,65	29,65±1,78	24,30±2,49
q/l	min - max	16,13-29,5	12,18-27,18	26,86-35,91	15,91-31,4
	p_1	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3<0,01$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
α_2-Qlobulin	M±m	20,98 ±3,68	22,05±4,82	36,18±0,61	34,24±1,36
q/l	min - max	9,78-29,14	6,15-34,18	34,42-37,8	29,8-37
	p_1	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3<0,01$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
β-Qlobulin	M±m	17,83±3,00	21,72±4,22	35,21±2,18	36,17±1,25
q/l	min - max	9,19-27,96	9,18-33,72	26,72-38,7	33,2-39,91
	p_1	$p_1<0,05$	$p_1<0,05$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3<0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$
γ-Qlobulin	M±m	7,02±0,54	18,15±1,91	16,93±2,96	17,38±1,62
q/l	min - max	5,14-8,17	13,62-24,42	6,17-24,2	14,17-23,58
	p_1	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$	$p_1<0,01$
	p_3	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$	$p_3>0,05$

Qeyd:* p_1 *- intakt vəziyyət;* p_3 *– 30 dəqiqəlik işemiya

3-cü qrupa daxil olmuş ağ siçovullarda modelin yaradılmasının 7-ci günündə LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 29,6% artmış, işemiya ilə müqayisədə 20,7% azalmışdır. Ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 21,3%, işemiya ilə müqayisədə 14,8% azalmışdır. Albuminin qatılığı intaktla müqayisədə 33,4%, işemiya ilə müqayisədə 3,0% azalmışdır. α_1-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 1244,7%, işemiya ilə müqayisədə 0,1% artmışdır. α_2-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 395,8%, işemiya ilə müqayisədə 6,5% artmışdır, β-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 133,4%, işemiya ilə müqayisədə 1,9% artmış. γ-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 664,7% artmış, işemiya ilə müqayisədə 4,1% azalmışdır (cədvəl 3).

3-cü qrupa daxil olmuş ağ siçovullarda modelin yaradılmasının 15-ci günündə LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 4,6% artmış, işemiya ilə müqayisədə 4,0% azalmışdır. Ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 18,7% azalmış, işemiya ilə müqayisədə 0,6% artmışdır, albuminin qatılığı intaktla müqayisədə 47,7% azalmış, işemiya ilə müqayisədə 15,6% artmışdır. α_1-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 1876,6%, işemiya ilə müqayisədə 3,2% artmışdır. α_2-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 713,5%, işemiya ilə müqayisədə 4,4% artmışdır. β-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 278,4% artmış, işemiya ilə müqayisədə 5,3% azalmışdır. γ-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 613,2% işemiya ilə müqayisədə isə 3,7% artmışdır.

3-cü qrupa daxil olmuş ağ siçovullarda modelin yaradılmasının 30-cu günündə LDH-ın fəallığı intaktla müqayisədə 8,7%, işemiya ilə müqayisədə 4,2% azalmışdır. Ümumi zülalın qatılığı intaktla müqayisədə 20,1%, azalmış, işemiya ilə müqayisədə 1,2% artmışdır, albuminin qatılığı intaktla müqayisədə 48,5%, azalmış, işemiya ilə müqayisədə 3,1% artmışdır. α_1-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 1519,9%, artmış, işemiya ilə müqayisədə 9,7% azalmışdır, α_2-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 669,8%, işemiya ilə müqayisədə 11,5% artmışdır. β-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 288,6%, işemiya ilə müqayisədə 12,8% artmışdır. γ-qlobulinin qatılığı intaktla müqayisədə 632,0%, artmış, işemiya ilə müqayisədə 6,3% azalmışdır.

Apardığımız təcrübələrin nəticələri göstərmişdir ki, uzunmüddətli işemiya modeli yaradıldıqdan sonra qanda zülal mübadiləsində bir sıra dəyişikliklər baş vermişdir. LDH-ın fəallığı yüksəlmiş, ümumi zülalın, albuminin qatılığı azalmış, α_1-,α_2-,

β-, γ-qlobulinlərin qatılığı isə artmışdır. Vena daxilinə Ridutox məhlulu daxil etdikdən sonra pozulmuş zülal mübadiləsi normallaşmağa doğru yönəlmişdir. Bizim fikirimizcə, vena daxilinə Ridutox məhlulu daxil etdikdən sonra qanda zülal mübadiləsindəki dəyişikliklərə səbəb orqaniz-min antioksidant müdafiə sisteminin güclən-məsidir. Çünki Ю.В.Нестеров (2010) göstərmişdir ki, antioksidantlar qaraciyər hüceyrələrində tənəffüsə müsbət təsir göstərməklə mitoxondirlərin funksional fəaliyyətini gücləndirir. Digər tərəfdən isə M.R.Biagininin (2006) ildə göstərdiyi kimi, antioksidantlar qaraciyərin işemiyası zamanı mikrosomal monooksi-genazanı fəallaşdırır. Hər iki alimin verdiyi məlumatlara və aldığımız nəticələrə əsaslanaraq hesab edirik ki, xroniki intoksikasiya fonunda qaraciyərin uzunmüddətli işemiyası zamanı zülal mübadiləsinin patogenezdə antioksidant müdafiə sisteminin zəifləməsi mühüm rol oynayır.

ƏDƏBİYYAT

Ананьев А.Р. (1982) Справочник по анестезиологии и рениматологии. Москва, 80с.

Арипов Н.У. (Н.У. Арипов, М.У. Арипова, В.Г. Лим) (2005) Роль УЗД в диагностике и лечении полостных образований печенью. *Анналы хир. гепатол.,* **10(2):** 175.

Брюхин Г.В. (2005) Сравнительная характеристика структурно-функциональных изменений селезенки потомства самок крыс с экспериментальным хроническим поражением печени различной этиологии. *Морфология,* **127 (вып. 3):** 48-51.

Белобородова Е.В., Белобородова О.Е. (2010) Показатели системы протеолиза и метаболизма коллагена при хроническом течении заболеваний печени вирусной и токсической этиологии. *Терапевтический архив,* **№2:** 29-34.

Громов А.И., Рыбчинский С.С. (2009) Значение ультразвукового исследования в диагностике жирового гепатоза. *Клиническая медицина,* **№8:** 64-66.

Зербино Д.Д. (2009) Экологическая патология и экологическая нозология: новое направление в медицине. *Мистецтво лікування,* **№8:** 37-41.

Каркищенко Н.Н. (2004) Основы биомоделирования. М.: Межакадемическое издательство ВПК, 607 с.

Колб В.Г. (1976) Клиническая биохимия (пособие для врачей лаборантов) Минск: 450 с.

Малышева М.В., Булычева Т.И. (2010) Содержание ключевых белков ядрышка в лимфоидных клетках здоровых лиц и больных с лимфопролиферативными заболеваниями. *Клиническая лабораторная диагностика,* **№12:** 23-28.

Нестеров Ю.В. (2010) Влияние стресс-индуцированных воздействий разной модальности и антиоксиданта на свободнорадикальные процессы в легких и печени белых крыс. *Естественные науки,* **№3:** 122-126.

Пащенко И.Г., Куликов В.Е. (2006) Возможности динамического контроля за уровнем портального давления методом ультразвуковой допплеро-сонографии при хронических гепатитах. *Клиническая медицина,* **№1:** 149-156.

Павлов Ч.С., Ивашкин В.Т. (2005) Современные представления о патогенезе, диагностике и лечении фиброза печени. *Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.*, **2:** 2-7.

Biagini M.R. (2006) Hyperhomocysteinemia and hypercoagulability in primary biliary cirrhosis. *Wld. J. Gastroenterol.*, **12(10):** 1607-1612.

Granfeldt A., Lefer D.J., Vinten-Johansen J. (2009) Protective ischaemia in patients: preconditioning and postconditioning. *Cardiovasc Res.,* **83:** 23.

Jayakumar T., Ramesh E., Geraldine P. (2006) Antioxidant activity of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on CCl (4)-induced liver injury in rats. *Food Chem. Toxicol.*, **44:** 1989-1996.

Jayakumar T., Thomas P.A., Geraldine P. (2007) Protective effect of an extract of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on antioxidants of major organs of aged rats. *Exp. Gerontol.,* **42:** 183-191.

Recommendations of the German Society for Clinical Chemistry. Standardization of methods for the determination of enzyme activities in biological fluids. (1970) *Z. Klin. Chem. Klin. Biochem.,* **8(6):** 658-660.

Роль Антиоксидантной Защитной Системы В Патогенетических Изменениях Белкового Обмена Вызванных Длительной Ишемией Печени

Р.Дж. Керимова

Научно-исследовательский центр Азербайджанского медицинского университета

В исследованиях, проводимых на модели хронического токсикоза, созданной у белых крыс, исследована роль антиоксидантной защитной системы в патогенезе белкового обмена крови в зависимости от срока ишемии печени. Опыты проводились на 45 белых крысах, поделенных на 3 группы. I группа (5 голов) – интактные животные, II группа (20 голов) – 30-минутная ишемия, III группа (20 голов) – на фоне 30 мин. ишемии создавалась модель антиоксидантной защитной системы. Сравнивали общее содержание белка крови, концентрации альбумина, α_1-, α_2-, β-, γ-глобулинов, а также активность фермента лактатдегидрогеназа (ЛДГ) у животных второй группы с интактными животными и у животных третьей группы с интактными животными и крысами, подвергнутыми 30-ти минутной ишемии.

Ключевые слова: *Ишемия печени, белковый обмен, антиоксидантная защитная система, раствор Ридутокса*

The Role of the Antioxidant Defence System in Pathogenetic changes of Protein Metabolism caused by Long-term Liver Ischemia

R.J. Kerimova

Research Center Of The Azerbaijan Medical University

Under conditions of chronic intoxication in white rats alterations in pathogenesis of protein exchange have been observed in blood depending on the hepatic ischemia period and the role of the antioxidative protective system of the organism has been elucidated . The experiment has been performed on 45 white rats, divided into 3 groups. The 1st group (5)- intact animals, the 2nd group (20 animals)- 30-minute ischemia, the 3rd group (20 animals)-under conditions of 30-minute ischemia the antioxidative protective system model was created. Total protein, albumin , α_1-, α_2-, β-, γ-globulin concentrations and LDH activity were compared with the intact condition in the 2nd group and with the intact condition and 30-minute ischemia in the 3rd group.

Key words: *Hepatic ischemia, protein exchange, antioxidative protective system, Ridutox solution*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №3, səh. 89-93 (2014)

Çəmən Üçyarpaq Yoncası (*Trifolium pratense* L.) Bitkisinin Morfoloji-Anatomik Xüsusiyyətləri

A.Hüseynova*, B.Əliyev, A.Sərdarova

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Heydər Əliyev prospekti,159, Gəncə AZ 2000, Azərbaycan;
**E-mail: myllen@mail.ru*

Məqalədə *Trifolium pratense* L. növünün morfoloji-anatomik xüsusiyyətləri təhlil olunmuşdur. Anatomik tədqiqatlar aparılmış və ilk dəfə olaraq Çəmənyoncası (üçyarpaq) bitkisinin xarakterik anatomik quruluş xüsusiyyətləri müəyyən olunmuşdur. Mikroskopik tədqiqatlarla aşkar olunmuş əlamət göstəriciləri diaqnostik əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: *Sklerenxim, kutikul, epidermis, cins*

GİRİŞ

Çəmən üçyarpaq yoncası (*Trifolium pratense* L.) çoxillik bitkidir. Gövdəsi bərk, budaqlanan, adətən yapışıq tükcüklüdür, 15-40 sm hündürlükdədir. Yarpaqcıqları yumurtavaridir, itikənarlıdır, qıraqları tükcüklüdür. Alt yarpaqları uzun saplaqlıdır, yuxarıdakılar qısa saplaqlıdır, yumurta-varidir, bəzən tərsyumurtavaridir ya da elipsavaridir, təpəsi küt ya da bir balaca kəsikdir, alt hissəsi daha çox tükcüklüdür. Başcıqları 1-2-dir, yumurtavaridir, kipdir, 2-3(4) sm uzunluqdadır, adətən əsasında yuxarı yarpaqları ilə əhatələnir, oturaqdır, ya da saplaqlıdır.

Çiçəkləri oturaqdır, çoxsaylıdır, 11-14 mm uzunluqdadır. Kasacıq boruvari-zəngvaridir, 10 damarlıdır, tükcüklüdür, dişicikləri bizvaridir, aşağıdakılar borudan iki dəfə uzundur. Ləçəkləri açıq qırmızıdan tünd ətvariqırmızıdır, bəzən ağdır. Paxla yumurtavaridir, yuxarı hissəsində arakəsmə-lidir, birtoxumludur (Şəkil 1).

Azərbaycanda aşağı qurşaqdan alp yüksək-liklərə qədər, çəmənlərdə, talalarda, meşələrdə, bağlarda, daşlışlarda, yarımsəhralarda, oazislərdə rast gəlinir.

Qafqazın hər yerində, Arktikada, Avropanın hər yerində, Qərb Sibirdə (hər yerində), Şərq Sibi-rin (Anq-Sayan, Yeniseyin cənubunda, Daur, Uzaq Şərqdə, Orta Asiyada yayılmışdır (Xəlilov, 1952).

Ümumi yayılması – Şimal Atlantika, Orta Avropa, Orta Asiya, Malaziya, İran, İndo-Qimalay (Qrossheym, 1936, 1952,1967).

Təsərrüfat əhəmiyyəti. Çəmən yoncası kol qruplu paxlalı otlara aiddir. Köklərində 1-5% əhəng var, ona görə də ölüb, çürüyəndə davamlı olan formalı üzvi maddələr əmələ gəlir və torpağa struktur quruluş verir. Azotmənimsəmə rolu məlumdur, bundan başqa zülallı-vitaminli Zibrillin preparatı hazırlanır. Çəmən yoncası bütün növ mal-qara tərəfindən otlaqlarda yeyilir, yaşıl yem kimi istifadə olunur, qidalı samanı olur və bütün kənd təsərrüfatı heyvanlanlarına əla yem növüdür. Un konsentratı kimi də qidalarına əlavə olunur, samanından silos hazırlanması üçün istifadə olunur. S.Stankov və E.Bordzilovski göstərirlər ki, çəmən yoncasının çiçək qrupları tənəffüs orqanlarının xəstəliklərinin müalicəsində dərman vasitəsi kimi istifadə olunur.

Çəmən yoncası nisbətən kölgəyə davamlıdır, ona görə də onu müxtəlif örtük bitkilər altına səpmək olar. Tez yığılan bitkilər - yaşıl kütlə üçün payızlıq çovdar, yaşıl yem üçün vələmir və gülül-vələmir qarışığı yaxşı örtük (qoruyucu) bitkisi hesab olunur.



Şəkil 1. Çəmən üçyarpaq yoncası (*Trifolium paratense* L.)

Bu bitki turş və güclü şorlaşmış torpaqları sevmir.

Bir ton quru ot yaratmaq üçün üçyarpağın qida elementlərinə maksimal tələbatı, kq: azot-31, fosfor-

9, kalium-22, kalsium-16, maqnezium-5, kükürd-1,5; həmin məhsulla torpaqdan 22 kq azot, 5 kq fosfor və 16 kq kalium aparır. Üçyarpaq bor və molibden elementlərinə kifayət qədər tələbkardır. Molibden havanın molekulyar azotunu təsbit edən nitrogenaza ferment kompleksinin tərkibinə daxildir, bor elementi isə ötürücü-borular sisteminin yaxşı inkişafına, simbiotik sistemin energetik materialının kifayət qədər təminatına və bioloji azotun maksimal təsbit olunmasın köməklik göstərir.

Qiymətli yem bitkisidir, bütün növ heyvanlar tərəfindən həvəslə yeyilir. Tərkibində protein yüksəkdir, çoxlu kalsium və vitaminlər olur. Kök sistemində inkişaf edən yumrucuq bakteriyaları torpağı azotla zənginləşdirir (Лотова, 2007).

Yoncanın quru otunun tərkibində 18% protein, 30,2% sellüloza, 30,4% azotsuz ekstrativ maddə, 2,7% yağ, müxtəlif vitaminlər, habelə fosfor, kalsium və s. elementlər olur.

Yoncanın kökləri üzərindəki kök yumruçuğu bakteriyaları hesabına bir hektar torpaq sahəsində 100-150 kq azot toplanır, bu da fiziki çəkidə 4-5 sentner ammonium şorasına və ya 30-40 ton peyinə bərabərdir. Yonca bitkisi torpağın strukturunu da yaxşılaşdırır. Ona görə də yonca əvəzolunmaz sələf bitkisidir. Yoncadan sonra becərilən bitkilərin məhsuldarlığı 15-30%-ə qədər yüksəlir. Yonca bitkisi şorlaşma və eroziya proseslərinin də qarşısını alır.

Yonca həm də bal verən bitkidir. Güclü kollanma qabiliyyətinə malik olduğundan tarlaların alaq otlarından təmizlənməsində də bu bitkinin rolu böyükdür. *Trifolium pratense* L. növü tədqiqat məqsədi ilə Gədəbəy rayonu Aşağı Narzan ərazisindən götürülmüşdür.

MATERİAL VƏ METODLAR

Respublikamızın yabanı florasında yayılan *Trifolium pratense* L. növünün morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Aparılan fenoloji müşahidələr R.M.Kuperman (1984) metoduna əsaslanmışdır.

Anatomik tədqiqatlar üçün material əsasən bitki tam morfo-fizioloji yetkinliyə çatdıqdan sonra götürülmüş və 96%-li spirtdə fiksə edilmişdir. Preparatın hazırlanması ümumi qəbul olunmuş metodikaya (Барыкина, 2004) əsasən aparılıb. Hazırlanmış preparatlar «Motic» 18/20, MBİ-3 mikroskoplarında tədqiq edilmişdir. Anatomik şəkillərin çəkilməsində «RA-4» şəkil aparatından və mikroskopundan istifadə edilmişdir.

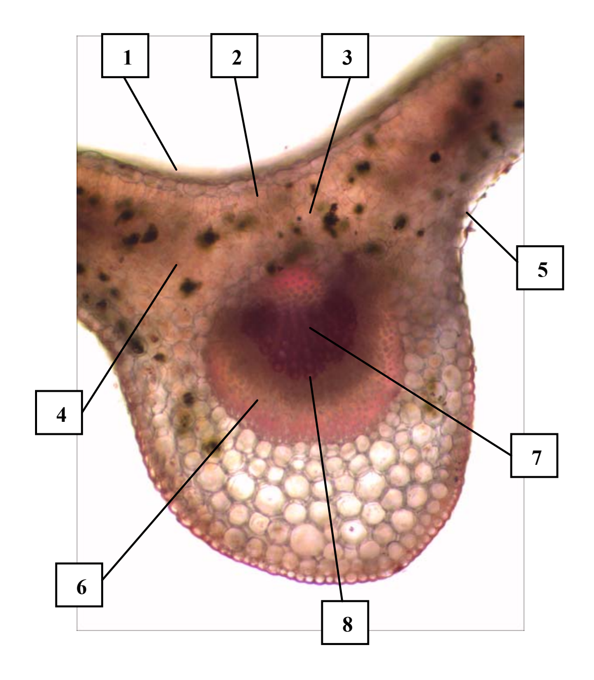
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatlar göstərdi ki, *T. pratense* L. növünün bəzi anatomik struktur elementləri bitkinin morfoloji quruluşuna və bitdiyi ərazinin iqdim faktorlarına uyğun olaraq qazanılmışdır. İlk dəfə olaraq tədqiq etdiyimiz növün vegetativ orqanlarının anatomik xüsusiyyətləri bizim tərəfimizdən öyrənilmişdir və növə xarakterik olan quruluş elementləri ətraflı təhlil olunmuşdur. Çəmən yoncası bitkisinin yarpaq və gövdəsinin parenxim hüceyrələrində ehtiyat şəklində maddələrin toplanması müəyyən olunmuşdur. Bundan əlavə mikroskopik tədqiqatlarla öyrənildi ki, növün gövdəsində ötürücü sistem daha yaxşı inkişaf etmişdir. Ksilemdə çox saylı, yəni 25-30 ədəd su boruları əmələ gəlmişdir.

Floemdən alt səthə doğru 8-12 qatdan ibarət sklerenxim hüceyrələri formalaşmışdır. Əlavə olaraq yarpağın ötürücü topasında həm də floemdən əlavə ksilemin də üst hissəsində 5-6 qatdan ibarət sklerenxim hüceyrələri vardır. Aparılan anatomik tədqiqatlar müəyyən etdi ki, növ xarakterik anatomik quruluşa malikdir.

İlk dəfə olaraq bitkinin morfoloji-anatomik quruluş xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Yarpaq (Şəkil 2). Yarpaq eninə kəsikdə dorzoventral quruluşludur. Həm alt, həm də üst səthdən dəriciklə əhatə olunmuşdur. Onlar şəffafdırlar, sıx yerləşmişlər. Üzəri kutikul təbəqəsi ilə örtülmüşdür. Dəricikdən daxilə bir qat çəpərvari parenxim hüceyrələri yerləşir (Qasımov və b., 2010).



Şəkil 2. *Trifolium pratense* L.–Çəmən üçyarpaq yoncası. Yarpağın anatomik quruluşu: 1 – kutikul, 2 – epidermis, 3 – sütunvari parenxim, 4 – çəpərvari parenxim, 5 – ağızcıq, 6 – sklerexim, 7 – ksilem, 8 – floem

Çəpərvari parenxim güclü inkişaf etmişdir, xloroplastlarla zəngindir, sıx yerləşmişlər. Belə quruluş bitkinin normal inkişafma zəmin yaradır

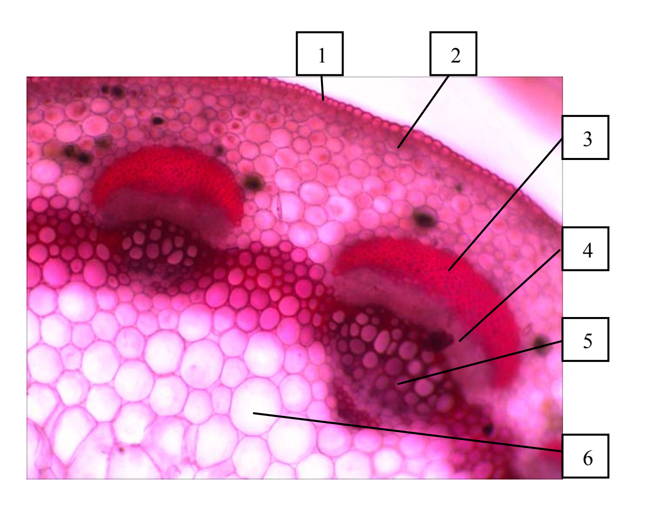
(Əsgərov, 2006). Süngərvari parenxim 4-5 qat hüceyrədən təşkil olunmuşdur, iri həcmlidir, nisbətən seyrək yerləşirlər. Bu hüceyrələr qaz mübadiləsində və suyun buxarlanmasında (transpirasiya) daha yaxından iştirak edirlər. Çəpərvari parenxim hüceyrələri isə xlorofil danələri ilə daha zəngin olub, günəş şüaları ilə bilavasitə işıqlandırıldığından assimilysiya prosesində aktiv iştirak edir. Yarpağın mərkəzində bir ədəd iri həcmli kollateral tipli topa yerləşir. Topa xaricdən bir qat əhataedici hüceyrələrlə əhatə olunmuşdur. Bu hüceyrələr uzunsov formalı olmaqla kiçik həcmlidirlər, onlar topa elementləri ilə yarpaq mezofilini təşkil edən digər hüceyrələr arasındakı əlaqəni təmin edirlər. Ksilemdə su boruları sıra ilə düzülmüşdür. Hər sırada 3-4 ədəd su borusu olur. Floemi təşkil edən ələkvari borular və qonşu hüceyrələr xırda həcmli olmaqla sıx yerləşmişdər, lifli-borulu ötürücü sistemin həm floemlə, həm də ksilemlə sərhədləşən sahəsində yaxşı inkişaf etmiş sklerenxim hüceyrələri formalaşmışdır. Mexaniki toxuma olan sklerenximin bu qaydada həm güclü, həm də xarakterik quruluşlu əmələ gəlməsi tədqiqatlar zamanı bizim tərəfimizdən bitkinin gövdəsində də müəyyən olunmuşdur. *T. pratense* bitkisinin yerüstü vegetativ orqanlarında sklerenximin belə çoxsaylı və quruluş baxımdan xarakterik olması ilk dəfə anatomik tədqiqatlar aparılaraq bizim tərəfimizdən müəyyən olunmuşdur. Bu əlamət göstəricisi bitki sistematikası və anatomiyası sahəsində həm praktik, həm də nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Mexaniki hüceyrələrin belə güclü inkişafı çəmən yoncası bitkisinin yabanı floranın ekstremal mühit şəraitinə dözümlülüyünün təminatçısı kimi qiymətləndirilir və diaqnostik göstəricisidir. Bitkinin yarpağının həm sütunvari, həm süngərvari və digər əsas parenxim kütləsində gövdədə olduğu kimi tünd rəngli ehtiyat şəklində maddələr toplanmışdır. Bu da bitkinin faydalılıq xüsusiyyətini sübut edən bir nişanədir.

Ağızcıq aparatına yalnız yarpağın alt səthində təsadüf olunur.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, yüksəklik artdıqca dəricik hüceyrələrinin xarici qılafları və kutin qatı qalınlaşır. Belə quruluş əlverişsiz iqlim şəraitində bir uyğunlaşma əlaməti kimi qiymətləndirilə bilər.

Yarpağın anatomik quruluşunda çəpərvari parenximin bir qatlı olmaqla sıx yerləşməsi, ağazcıqların yalnız alt səthdə yerləşməsi, yarpaq mezofilini təşkil edən hüceyrələrin kip yerləşməsi, mexaniki və ötürücü toxumanın güclü inkişafı, ötürücü topaların quruluşu, forması və əmələ gəlməsi və s. yalnız həmin növ üçün xarakterikdir və diaqnostik nişanə kimi istifadə oluna bilər.

Gövdə (Şəkil 3). Gövdə eninə kəsikdə dairəvi quruluşludur. Xaricdən dəriciklə əhatə olunmuşdur. Dəriciyin üzərində nazik kutikul yerləşir. Dəricikdən daxilə 2-4 qat xlorenxim əmələ gəlmişdir. Bu hüceyrələr dairəvi formalı olub yerləşmişlər, kiçik həcmlidirlər, xloroplastlarla zəngindirlər. Xlorenximdən daxilə 6-8 qat hüceyrədən təşkil olunmuş qabıq parenximi yerləşir. Bu hüceyrələr dəriciklə və ötürücü topalarla sərhədləşən hissədə həcmcə kiçik, mərkəzə doğru xeyli iriləşirlər, nisbətən seyrək yerləşirlər. Mikroskopik tədqiqatlarla müəyyən olundu ki, *T. pratense* növünün gövdəsinin parenxim hüceyrələrində ehtiyat şəklində tünd rəngli maddələr toplanmışdır ki, bu da bitkinin perspektivliyinin zəmanəti kimi qiymətləndirilə bilər. Bitkinin gövdəsində ötürücü toxuma güclü inkişaf etmişdir. Gövdə topa quruluşludur, topalar irihəcmli olmaqla kollateral tiplidir, dairə şəkilində sıra ilə düzülmüşlər.

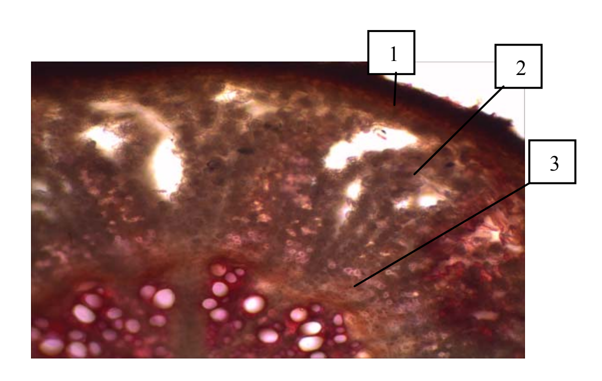


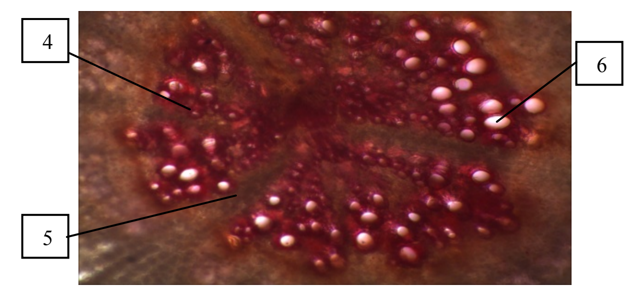
Şəkil 3. *Trifolium pratense* L. – Çəmən üçyarpaq yoncası. Gövdənin anatomik quruluşu: 1 – dəricik, 2 – qabıq parenximi, 3 – sklerenxim, 4 – floem, 5 – ksilem, 6 – özək.

Topalarda floem xaricə, ksilem isə daxilə doğru yönəlmişdir. Ksilemdə çoxsaylı su boruları yerləşir, hər topada onların sayı 15-20 ədəd olur. Onlar sıx şəkildə parenxim hüxeyrələri ilə əhatə olunmuşdur. Hər bir topanın üzərində 8-12 qatdan ibarət mexaniki toxuma sklerenxim əmələ gəlmişdir. Sklerenximin hüceyrələri floemlə sərhədləşən sahədə sanki onu papaq şəklində örtmüşdür. Bu mexaniki toxuma növə xarakterik quruluşda formalaşmışdır və çox güclü inkişaf etmişdir. Bu gövdəyə xeyli möhkəmlik verir. Gövdənin mərkəzini irihəcmli özək hüceyrələri tutur. Gövdənin anatomik quruluşunda ötürücü topaların quruluşu, forması və əmələ gəlməsi, silindr arasında mübadilə prosesini tənzimləyir. Özək şüaları əmələ gəlmə qanuqauyğunluğuna görə *T.pratense* növünün kökü tetrarx tiplidir.xlorenximin və əsasən də sklerenximin inkişafı və quruluşu, tük örtüyünün quruluşu və s. yalnız həmin növ üçün xarakterikdir və diaqnostik nişanə kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Kök. Kök eninə kəsikdə dairəvi quruluşludur. Xaricdən onu mantar örtüyü və ya periderm əhatə

edir (Şəkil 4). Mantar örtüyünün altında girdə parenximdən ibarət qabıq yerləşir. Mikroskopik tədqiqatlar zamanı müəyyən olundu ki, kökün qabıq parenximi hüceyrələrində çoxlu miqdarda ehtiyat maddələri toplanmışdır.





Şəkil 4. *Trifolium pratense* L. – Çəmən üçyarpaq yoncası. Kökün anatomik quruluşu: 1 – periderm, 2 –qabıq parenximi, 3 – libroform, 4 – floem, 5 – floem, 6 – ksilem

Daxilə doğru qurşaq şəkilində floem sahəciyi yerləşir. Tədqiqatın nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, kök ikinci quruluşdadır. Bu ikinci quruluşda olan kökün qabıq sahəsinin ən daxili qatı kambi qurşağıdır. qabığın bu qeyd olunan hissələrindən periderm, peritsikdən başlanğıc götürmüş mantar kambisinin fəaliyyəti nəticəsində inkişaf etmişdir. Kökün qabıq parenximi, qismən mantar kambisi, qismən də kambi qurşağı əmələ gətirmişdir (Metcalfe və b., 1950).

Kambidən daxilə mərkəzi silindr yerləşir. Onun daxili hissəsində isə ksilem şüaları vardır. Bundan başqa mərkəzi silindrdə uzunsov hüceyrələrdən ibarət özək şüaları əmələ gəlmişdir. Bu şüalar göründüyü kimi ayrı-ayrı topalar arasında sərhəd əmələ gətirir və qabıqla mərkəzi

ƏDƏBİYYAT

Əsgərov A.M. (2006) Azərbaycanın ali bitkiləri. Bakı: Elm, 284 s.

Qasımov N.A., Əliyeva N.Ş., Tahirli S.M., Abdullayeva-İsmayılova S.M. (2010) Bitki anatomiyası, Bakı: CBŞ, 388 s.

Барыкина Р.П. и др. (2004) Справочник по ботанической микротехнике. “Основы и метод”, М: МГУ, 43 с.

Гроссгейм А.А. (1936) Анализ флоры Кавказа. *Тр. Бот. Инст. Аз. ФАН СССР* (М.-Л.), **I:** 256 с.

Гроссгейм А.А. (1952, 1967) Флора Кавказа. М.-Л.: **5:** с. 294-221.

Куперман Ф.М. (1984) Морфозиология растений, М.: Высшая школа, 240 с.

Лотова Л.И. (2007) Ботаника, морфология и анатомия растений. М.: МГУ, 355 с.

Халилов Э.Х. (1952) *Trifolium* L. В кн.: *Флора Азербайджана*, **5:** 194-221.

Metcalfe C.A., Chalk L. (1950) Anatomy of the dicotyledones. Oxford: Cladenron Press, **2:** c.534.

Морфо-Анатомические Особенности Клевера Лугового (*Trifolium pratense* L.)

А.Гусейнова, Б.Алиев, А.Сардарова

Азербайджанский государственный аграрный университет

В статье проанализированы морфо-анатомические характеристики клевера (*Trifolium pratense* L.). Впервые были проведены анатомические исследования и определено анатомическое строение характерных черт клевера лугового. Микроскопические исследования показали, что эти признаки являются важными диагностическими показателями.

Ключевые слова: *Склеренхима, кутикула, эпидермис, род*

Morpho-Anatomical Features of Red Clover (*Trifolium pratense* L.)

A.Huseynova, B.Aliyev, A.Sardarova

Azerbaijan State Agrarian University

Morphological and anatomical characteristics of clover (*Trifolium pretense* L.) has been analyzed in the article. Anatomical studies were carried out and the anatomical structure of the characteristics of red clover was determined for the first time. The microscopic studies have shown that these signs are important diagnostic indicators.

Key words: *sclerenchim, cuticle, epidermis, genus*

SİRACƏDDİN SƏRKƏROV - 80

Əməkdar elm xadimi, kimya üzrə elmlər doktoru, professor, bitki mənşəli maddələrin kimyasının öyrənilməsi sahəsində Azərbaycanda və onun hüdudlarından kənarda tanınmış mütəxəssis Siracəddin Vəli oğlu Sərkərovun bu il 80 yaşı tamam olur.

S.V.Sərkərov 28 dekabr 1934-cü ildə Qusar rayonunun Yuxarı Tahircal kəndində anadan olmuşdur. 1952-ci ildə bu kənddə orta təhsilini başa vuraraq Azərbaycan Dövlət Tibb İnstitutunun əczaçılıq fakultəsinə daxil olmuş və 1957-ci ildə bu təhsil ocağını müvəffəqiyyətlə bitirmişdir. 1961-ci ildə Azərbaycan EA Botanika İnstitutunun aspiranturasına daxil olmuş və SSRİ EA-nın Leninqrad (indiki Sankt-Peterburq) şəhərində yerləşən Botanika İnstitutunun "Təbii birləşmələrin kimyası" laboratoriyasına ezam olunmuşdur. 1964-cü ilə qədər həmin laboratoriyada tədqiqatlar apararaq böyük təcrübə toplayan S.V.Sərkərov 1967-ci ildə SSRİ EA N.D.Zelinski adına Üzvi Kimya İnstitutunda namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir. Bundan sonra alim təbiətinə xas olan dəqiqlik və özünə tənqidi yanaşma prinsipi ilə elmi tədqiqatlarını uzun illər boyu davam etdirmiş, əldə etdiyi nəticələr və yeniliklərin dürüstlüyünə təkrar-təkrar əmin olduqdan sonra 1991-ci ildə Özbəkistan EA akademik A.S.Sadıkov adına Bioüzvi Maddələrin Kimyası İnstitutunda "Mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsindən olan bitkilərin terpenoid və fenol törəmələrinin öyrənilməsi" mövzusunda "Bioüzvi kimya, təbii və fizioloji fəal maddələrin kimyası" ixtisası üzrə doktorluq dissertasiya işini böyük uğurla müdafiə edərək, kimya elmləri doktoru elmi adını almışdır.

S.V.Sərkərov 1964-1972-ci illərdə AMEA Botanika İnstitutunun Bitki ehtiyatları şöbəsində kiçik elmi işçi, 1972-1988-ci illərdə böyük elmi işçi, 1988-2004-cü illərdə aparıcı elmi işçi vəzifələrində işləmiş, 2004-cü ildən bu günə qədər baş elmi işçi vəzifəsində çalışır.

Botanika İnstitutunda işlədiyi uzun illər ərzində o, həmişə işgüzarlığı, prinsipial mövqeyi və alicənablığı ilə seçilmişdir. Daima öz üzərində işləmək bacarığı, elmi axtarışda olması məşğul olduğu nadir sahəyə dərindən yiyələnməkdə ona təkan vermişdir.

S.V.Sərkərov elmi tədqiqatlarını aşağıdakı istiqamətlərdə aparmışdır:

- bitkilərdən fizioloji fəal maddələrin fərdi şəkildə ayrılması, yeni fiziki-kimyəvi metodlardan istifadə etməklə məlum maddələrin identifikasiyası;
- yeni maddələrin quruluş və stereokimya formullarının təyin edilməsi, onların bitki orqanizmində rolunun, biosintezinə xarici mühit amillərinin təsirinin aşkar edilməsi, biogenetik qohumluq əlaqələrinin müəyyən edilməsi;



- yeni fizioloji fəal maddələrin quruluş formulları əsasında fizioloji fəallığın istiqamətinin müəyyən edilməsi və yeni dərman preparatlarının yaradılmasında istifadə imkanlarının araşdırılması;
- alınmış fərdi maddələrdən bitki sistematikasının növ mənsubiiyyətinə aid mübahisəli məsələlərin həllində - xemotaksonomiyasında istifadə edilməsi.

S.V.Sərkərov tərəfindən mürəkkəbçiçəklilər, çətirçiçəklilər və s. fəsilələrdən olan 40-dan çox bitki növlərindən müxtəlif sinif birləşmələrə aid edilən 200-ə yaxın maddə fərdi şəkildə alınmış, 300-dən artıq maddə identifikasiya edilmiş və elm üçün yeni olan 45 maddənin fəza quruluşu formulları təyin edilmişdir. Yumurta şəkilli ilankölgə növündən alınmış seskviterpen laktonlardan badxizin və badxizinin yanıqlarda müalicəedici təsiri öyrənilmiş, badxizinin 2%-li yağ məhlulu preparatının kliniki yoxlamaları Farmokoloji Komitənin icazəsi ilə keçmiş SSRİ Müdafiə Nazirliyinin Hərbi-Tibbi Akademiasında (Sankt-Peterburq) və Meçnikov adına Xəstəxananın Dəri Xəstəlikləri Klinikasında (Sankt-Peterburq) sınaqdan keçirilmiş və müsbət rəylər alınmışdır. Müəllif tərəfindən həmçinin badxizinin yaddaşı qoruma təsirinin məlum "Neotropil" preparatından 2-3 dəfə güclü effektə malik olduğu aşkar edilmişdir .

S.V.Sərkərov 1989-1990-cı illərdə SSRİ EA akademik M.M.Şemyakin adına Bioüzvi kimya İnstitutunun "Biogen" Sahələrarası Elmi-Texniki Kompleksinin qrantı əsasında "Bitki mənşəli fizioloji fəal seskviterpen laktonlar" mövzusunu aparmışdır.

S.V.Sərkərovun tədqiqat işlərinin nəticələri

respublikada (Azərbaycan MEA-nın Məruzələri, AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri)) və xaricdə çıxan nüfuzlu jurnallarda (Общая химия, Прикладная химия, Растительные ресурсы, Химия природных соединений, Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, Acta Crystallographica) öz əksini tapmışdır. O 280-dən çox elmi əsərin, o cümlədən, 2 monoqrafiya, 5 müəlliflik şəhadətnaməsi və 4 patentin müəllifidir. S.V.Sərkərovun Beynəlxalq konqres, konfrans və simpoziumlarda təqdim etdiyi məruzələr həmişə maraqla dinlənilmiş və yüksək dəyərləndirilmişdir.

S.V.Sərkərov kadr hazırlığına da çox böyük məsuliyyətlə yanaşmışdır. Alimin elmi rəhbərliyi altında 8 elmlər namizədi və 1 elmlər doktoru hazırlanmışdır. Hazırda o, fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə 6 dissertantın elmi rəhbəridir. Onun kadr hazırlığına münasibətdə çox ciddi və prinsipial mövqedən çıxış etməsi respublika hüdudlarından kənarda da əks-səda doğurmuşdur. Bu baxımdan, S.V.Sərkərovun Qazaxıstan Respublikasında kimya, farmakologiya və tibb profilləri üzrə elmi və elmi-pedaqoji kadrların magistratura, PhD və doktorantura yolu ilə hazırlanması işində elmi rəhbər kimi rəsmi dəvət alması heç də təsadüfi deyildir.

S.V.Sərkərovun Botanika İnstitutun Elmi Şurasının və institutun nəzdində fəaliyyət göstərən Müsdafiə Şurasının üzvüdür. Onun elmə ciddi münasibəti və prinsipiallığı Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının biologiya və kənd təsərrüfatı elmləri üzrə ekspert şurasının üzvü kimi dissertasiyaların və attestasiya sənədlərinin qiymətləndirilməsi işində özünü təsdiq etmişdir. Məhz bü xüsusiyyətlərinə görə görkəmli alim dəfələrlə Azərbaycan Tibb Universitetinin Əczaçılıq Fakultəsində Dövlət İmtahan Komissiyasının sədri olmuşdur.

S.V.Sərkərov eyni zamanda sadə, xeyirxah, həqiqətin gözünə düz baxmağı bacaran, insanlarda səmimiyyəti yüksək qiymətləndirən, öz əqidəsini gözə xoş görünmək xatirinə heç vaxt qurban verməyən mübariz və eyni zamanda sülhsevər bir insan və geniş dünyagörüşünə malik alim kimi tanınmışdır.

S.V.Sərkərovun elmi-pedaqoji fəaliyyəti ölkə və akademiya rəhbərliyi tərəfindən yüksək qiymətləndirilmişdir. O Əməkdar elm xadimi fəxri adına layiq görülmüş, Əmək veteranı medalı və dəfələrlə AMEA Rəyasət Heyətinin Fəxri Fərmanları ilə təltif edilmişdir.

Biz, Botanika İnstitutunun çoxsaylı əməkdaşları adından Sirac müəllimi 80-illik yubileyi münasibəti ilə səmimi qəlbdən təbrik edir, ona uzun ömür, can sağlığı, elmin tərəqqisi naminə yorulmaq bilmədən çalışdığı çətin və şərəfli yolda bundan sonra da tükənməz enerji ilə yazıb-yaratmasını və daha yüksək nailiyyətlər əldə etməsini arzulayırıq.

AMEA Botanika İnstitutunun direktoru,
b.e.d., prof., AMEA-nın mü.üzvü V.M.Əlizadə